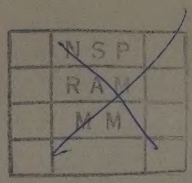
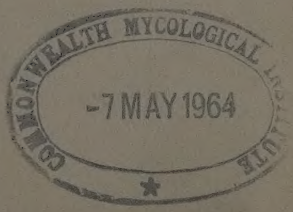
ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME VI 1961 N° 3





ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME VI

1961

Nº 3

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef:

A. SĂVULESCU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine.

Membres:

EMIL POP, membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine; TH. BUŞNIŢĂ, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; P. RAICU; MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL — *secrétaire de rédaction.*

REVUE DE BIOLOGIE
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Tome VI, nº 3 — 1961

SOMMAIRE
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS
INHALT

Page

М. ДИНУ, Л. ПОПА и И. ПЭДУРАРУ, Функциональные корреляции щитовидной железы с белковыми фракциями, глутатионом крови и нуклеиновыми кислотами печени крысика 251

G. T. DORNESCO et G. MARCOCI, Étude comparative du crâne des cervidés 261

МАРИЯ КАЛОЯНУ-ИОРДЭКЕЛ, К изучению развития скелета у птиц 295

Т. БУШНИЦЭ, Г. БРЕЗЯНУ и ЕЛЕНА ПРУНЕСКУ-АРИОН, Гидробиологическое изучение рек Жиу и Олта и их роль в нынешней жизни Дуная 307

MIHAI BĂCESCO, Deux espèces nouvelles de *Makrokylindrus* sous-genre *Vemakylindrus* n. sg. (Crustacés cumacés) des eaux tropicales du Pacifique (côte américaine) 325

C. MOTAŞ, Notes hydracarinologiques. III : Affinités de l'espèce nord-américaine *Horreolanus orphanus* Mitchell 1955 avec *Bogatia maxillaris* Motaş et Tanasachi 1948, de Roumanie 335

E. ŞERBĂNESCU, Atmungsintensität und -quotient der Samen während ihrer Ausbildung und Reife 341

Е. ПУШКАРУ-СОРОЧАНУ и И. ЦУКРА, Степные ассоциации и формации Добруджи 349

COMPTES RENDUS 369

LA VIE SCIENTIFIQUE 375

RÉDACTION: INSTITUT DE BIOLOGIE
BUCAREST: 178, CALEA VICTORIEI

Sur l'initiative du Parti Ouvrier Roumain et du gouvernement du pays, une attention particulière est accordée ces derniers temps, dans la République Populaire Roumaine, au développement des recherches de biologie théorique et appliquée.

En même temps que les recherches dans le domaine des sciences agricoles étaient réorganisées, une décision spéciale du Conseil des Ministres, en date du 10 décembre 1960, arêtait la création, dans le cadre de l'Académie de la République Populaire Roumaine, de l'Institut de Biologie « Traian Săvulesco » par réorganisation et agrandissement du Centre de Recherches biologiques de l'Académie.

Cet Institut a pour tâche de donner toujours plus d'essor aux recherches fondamentales dans les principaux domaines de la biologie.

La « Revue de Biologie » sera dorénavant l'organe officiel de cette institution.

Le siège actuel de la direction et de l'administration de l'Institut de Biologie se trouve 16, str. Lt. Lemnea, Bucarest.

La bibliothèque, par l'intermédiaire de laquelle s'effectuent les échanges de publications à l'intérieur du pays et à l'étranger, a l'adresse suivante : 178, Calea Victoriei, Bucarest.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С БЕЛКОВЫМИ ФРАКЦИЯМИ, ГЛУТАТИОНОМ КРОВИ И НУКЛЕИНОВЫМИ КИСЛОТАМИ ПЕЧЕНИ КРОЛИКА

М. ДИНУ, Л. ПОПА и И. ПЭДУРАРУ

Железы внутренней секреции имеют решающую роль в развитии физиологических процессов организма животных как благодаря выполняемым ими непосредственно функциям, так и вследствие их функциональной связи с деятельностью различных аппаратов и органов.

Из эндокринных желез щитовидная железа имеет особое значение, так как влияет на развитие и деятельность наиболее существенных органов, на интенсивность обменных процессов и на некоторые внутренние биохимические процессы.

Знакомство с влиянием некоторых функциональных состояний щитовидной железы на интенсивность анаболическо-катаболических процессов помогает уточнению роли, выполняемой этой железой в предопределении метаболизма и нормальном функционировании организма.

Для уточнения влияния щитовидной железы на окислительно-восстановительные процессы на уровне тканей, оказалось необходимым изучение некоторых физиологических постоянных, отражающих интенсивность обмена веществ при различных функциональных состояниях щитовидной железы.

Изучение указанных физиологических постоянных не во всех случаях приводило к окончательным выводам, вследствие неодинаковых, а зачастую и противоречивых результатов, касающихся количественной и качественной ценности.

Учитывая соображения неполной достоверности данных, имеющихся в иностранной литературе, а также, что в РНР рассматриваемые в данной работе вопросы изучались в меньшей степени, мы сочли необходимым провести ряд исследований, касающихся корреляций,

существующих между функциональным состоянием щитовидной железы и содержанием белковых фракций и глутатиона крови, являющихся постоянными, отражающими уровень происходящих в организме обменных процессов.

Ввиду того, что печень играет определяющую роль в установлении качественного уровня крови и в синтезе белков, мы сочли необходимым дополнить наши исследования изучением содержания рибонуклеиновой и нуклеиновой кислот в клеточных ядрах печени, — постоянных, которые могут показать внутреннюю деятельность этого органа в связи с различными функциональными состояниями щитовидной железы.

Махо И. Коав и Б. Шюллер указывают, что при гипофункции щитовидной железы наблюдается снижение содержания альбуминов плазмы, а Р. Грашек и Б. А. Ламберг, подтверждая этот факт, уточняют, что низкое содержание плазменных альбуминов сохраняется даже после исчезновения клинических симптомов. В отношении глобулинов плазмы, полученные до сих пор результаты оказались противоречивыми. По данным С. Олигиотти и Г. Джиордано при гипофункции щитовидной железы возрастает содержание α-глобулиновых фракций, тогда как Грашек и Ламберг установили при этом функциональном состоянии снижение их содержания.

Что касается β-глобулинов, то Махо и Коав указывают, что при гипофункции их содержание заметно возрастает и что это возрастание является единственным характерным явлением в электрофоретической картине плазмы.

В состояниях гиперфункции щитовидной железы эти же авторы отмечают возрастание количества α_2-глобулинов, тогда как содержание β- и γ-глобулинов сохраняется на нормальном уровне; другие же авторы, как например Шюллер, указывают на снижение при этом функциональном состоянии количества альбуминов в плазме крови.

В отношении содержания глутатиона в крови, различные авторы устанавливают его снижение при гиперфункции и его возрастание при гипофункции щитовидной железы.

К. К. Пархон показал, что глутатион снижает расход кислорода организмом и способствует исчезновению признаков гипертрофии щитовидной железы. С другой стороны, Лопер и Бори, изучая изменение содержания глутатиона в крови, органах и тканях, установили, что на него оказывают небольшое влияние колебания дыхательной функции и что в нормальном организме его содержание находится на весьма постоянном уровне, возрастая лишь в состояниях повышенной кислотности тканей или же при снижении количества окисляющих продуктов.

Л. Бине подчеркивает окислительно-восстановительную роль глутатиона и его влияние на обмен некоторых углеводов, непредельных жиров и некоторых протеинов, содержащих сульфгидрильные группы. П. Житару отмечает существование тесных взаимоотношений между иодным и глутатионовым обменом и указывает, что глутатион может служить показателем интенсивности окислительных процессов.

Что касается нуклеиновых кислот в различных органах, то исследования в этом отношении начались лишь недавно и не было получено убедительных выводов.

К. П. Бармун и Р. А. Хареби в опытах над кроликами установили, что содержание рибонуклеиновой кислоты в печени этих животных равнялось 79,0 γ на 100 мг свежей печени, а содержание дезоксибонуклеиновой кислоты равнялось 17,0 γ. Другие авторы, как например В. М. Индок и И. Н. Давидсон, нашли у этого животного значительно меньшее их количество, определенное в 30,9 γ — для рибонуклеиновой и в 7,3 γ — для дезоксирибонуклеиновой кислоты, следует отметить, что, по сравнению с другими видами животных, у кроликов наблюдается наименьшее количество нуклеиновых кислот.

В опытах, проводившихся над крысами, Хаджебум и Шнейдер обнаружили 21,6 γ дезоксирибонуклеиновой и 5,4 γ рибонуклеиновой кислоты на 100 мг сырой печени. Мк. Индок и Давидсон указывают, что в клеточных ядрах между рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислотами существует соотношение, величина которого колеблется в зависимости от вида животного и от исследуемого органа. В своих работах они установили, что в ядрах печени кролика это соотношение равнялось 1 : 6; для ядер эритроцитов курицы — 1 : 10; для щитовидной железы теленка — 1 : 17 и проч.

Вводя ежедневно крысам дозу в 1 мг тироксина, Мандель и сотрудники добились повышения содержания рибонуклеиновой кислоты на 26—33%, а рибонуклеиновой — на 22—32%.

Бокси и сотрудники, вводя мышам ежедневно по 4 мг тироксина на килограмм живого веса, установили возрастание через 2 дня содержания протеинов и фосфора рибонуклеиновой кислоты в печени с 93 γ на 100 мг сырой печени до 118,5 γ, через 5 дней до 122,7 γ, а через 10 дней его снижение до 100,4 γ; исходное количество дезоксирибонуклеиновой кислоты в 25,5 γ уменьшилось через два дня до 21,2 γ, с тем чтобы через 5 дней возрасти до 24,7 γ, а через 10 дней — до 25,1 γ, то есть почти до нормальной величины.

ПОДОПЫТНЫЙ МАТЕРИАЛ И ПРИМЕНЯВШАЯСЯ МЕТОДИКА

Опыты проводилось на 3 группах кроликов Крупной бельгийской породы, состоявших каждая из 12 экземпляров (6 самок и 6 самцов); группы были составлены по принципу идентичности и с соблюдением условий происхождения, породы, возраста, конституционных показателей и проч.

Группа 1 — контрольная; группа 2 — гипотироидная; группа 3 — гипертироидная.

Средний вес животных в начале опытов во всех 3 группах был сходным: 2,422 кг — в контрольной группе; 2,420 кг — во 2-ой группе и 2,432 кг — в 3-ей группе.

Для создания состояния гипофункции щитовидной железы каждому экземпляру 2 группы вводилось в течение 90 дней по 0,05

граммов метилтиоурацила; затем в течение 30 дней по 0,10 граммов и в течение 60 дней — по 0,15 г метилтиоурацила.

Животным 3 группы, изучавшимся в состоянии гиперфункции щитовидной железы, мы вводили ежедневно в течение 90 дней по 0,025 г, в течение 30 дней — по 0,050 г и в течение 60 дней — по 0,075 г экстракта щитовидной железы.

После создания экспериментального состояния гипер- и гипофункций щитовидной железы, проверенного путем установления энергетического метаболизма в состоянии покоя, частоты дыхания, температуры тела и других физиологических постоянных, от животных периодически брались пробы крови, после чего в конце работы они были забиты для приготовления препаратов.

Определение белковых фракций производилось методом электрофореза на полосках ватманской бумаги № 1, шириной в 3,5 см и длиной в 27 см.

Осветленная негемолизированная плазма для анализа получалась от кроликов, выдерживавшихся без пищи в течение 24 часов. Интенсивность тока 1,25 т А на ленте.

В качестве буферного раствора применялся натриевый веронал с pH = 8,6 и ионной силой равной 0,05μ.

Высушивание ватманской бумаги производилось при температуре в 100°С в течение 15 минут, а окраска лент делалась бромфениловой синькой.

Оценка лент делалась методом элюции.

Определение содержания глутатиона производилось методом Бине-Веллера с помощью 10% трихлоруксусной кислоты, бромтимоловой синьки и 2% раствора молочнокислого кадмия — метода, опубликованного в Tehniques de laboratoire, Париж, 1947, стр. 328.

С целью получения нуклеиновых кислот, перфузировался через воротную вену печени обезглавленных кроликов холодный раствор сахарозы, в концентрации 0,25 μ с добавлением 0,0018 μ $CaCl_2$.

Определение нуклеиновых кислот производилось методом Хаджебума Г. Н., Шнейдера М. К. и Штибиха М. У., опубликованным в J. Biolcg. Chem., 1952—1960.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании определения содержания белковых фракций в плазме крови каждого животного мы смогли определить их количество по полу и по подопытным группам, а также и их изменения в зависимости от функционального состояния щитовидной железы.

Полученные результаты показаны в таблице 1.

Определение содержания глутатиона в крови кроликов показывает его колебания как в зависимости от пола животных, так и от принадлежности их к той или другой подопытной группе (таблица 2).

Результаты определения содержания рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот в ядрах печени животных, принадлежащих

Таблица 1

Средние относительные величины белковых фракций (в%)

Группа	Пол	Альбумин	Глобулины			
			α_1	α_2	β	γ
Контрольная	самцы	60,13	6,45	8,20	10,03	15,20
	самки	60,98	6,43	7,71	9,56	15,34
	средняя	60,58	6,44	7,93	9,77	15,27
Гипотироидная	самцы	52,13	8,07	8,09	15,09	16,53
	самки	55,09	6,77	8,80	12,02	17,33
	средняя	53,61	7,42	8,45	13,58	16,93
Гипертироидная	самцы	44,92	8,47	9,32	19,49	17,80
	самки	55,67	9,54	9.17	9,53	16,09
	средняя	52,09	9,01	9,25	14,51	16,95

Таблица 2

Содержание глутатиона крови (в мг %/00)

Группа	Пол		Средняя
	самцы	самки	
Контрольная	30,106	38,237	34,170
Гипотироидная	20,059	26,279	23,169
Гипертироидная	36,328	43,835	40,082

Таблица 3

Содержание дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот в ядрах печени, в γ на 100 мг

Группа	Пол	ДНК на 100 мг печени	РНК на 100 мг печени
Контрольные	самцы	60,88	0,488
	самки	64,42	0,662
	средняя	62,65	0,575
Гипотироидная	самцы	80,82	0,868
	самки	78,34	0,546
	средняя	79,58	0,707
Гипертироидная	самцы	36,20	1,620
	самки	29,68	1,750
	средняя	32,94	1,680

к различным подопытным группам, показаны в средних величинах по полу и по группам животных в таблице 3.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На основании электрофоретического анализа плазмы крови животных контрольной и подопытных групп установлено, что функциональное состояние щитовидной железы непосредственно влияет на величину белковых фракций. Как гиперфункция, так и гипофункция щитовидной железы вызывают возрастание содержания глобулиновых фракций и соответствующее уменьшение альбуминов, как то следует из таблицы 1.

Сравнительное изучение полученных величин показывает, что содержание альбуминов в плазме снижается во всех случаях ненормального состояния щитовидной железы, причем это снижение сходно в состоянии гипофункции и гиперфункции и равняется 11—15%, по сравнению с контролем.

Фракция α-глобулинов возрастает на 0,98% в гипотироидной группе и на 2,57% в гипертироидной, по сравнению с контролем, тогда как фракция α_2 возрастает лишь на 0,52% при гипофункции и на 2,56% при гиперфункции, в последнем случае в одинаковой степени как и фракция α_1.

Из всех белковых фракций плазмы, фракция β-глобулина возрастает сильнее всего при функциональных нарушениях щитовидной железы. При гипофункции она возрастала на 3,81%, а при гиперфункции на 4,74%, по сравнению с контролем.

Фракция γ-глобулина несколько увеличена в обоих подопытных группах и очень близка в состояниях гипо- и гиперфункций щитовидной железы.

Анализ изменений содержания белковых фракций в зависимости от функционального состояния щитовидной железы позволяет нам утверждать, что эта железа непосредственно участвует в белковом обмене и что гематологические постоянные могут являться показателем среды работы этой железы.

При нарушении функции щитовидной железы становятся более ясным различия в поведении и в приспособлении к новым функциональным состояниям животных различного поля.

Рассмотрение величин, полученных для глутатиона крови в различных группах, в первую очередь показывает заметное различие между полами, в том смысле, что как в нормальном состоянии, так и в состоянии гипо- и гиперфункции щитовидной железы, его содержание значительно выше у самок, что указывает на различия между полами в отношении интенсивности обмена на уровне тканей.

Что касается соотношения между содержанием глутатиона в подопытных и контрольной группах, то установлено, что при нормальной функции щитовидной железы среднее содержание глутатиона

у кроликов равняется 34,170 мг%, тогда как при гипофункции этой железы оно снижается до 23,169 мг%, то есть на 32,2%, а при гиперфункции возрастает до 40,082 или на 17% против контроля.

Анализ колебания содержания глутатиона в зависимости от функционального состояния щитовидной железы показывает существование определенной связи между иодным обменом и содержанием глутатиона и позволяет нам считать, что установление содержания глутатиона в крови может служить показателем работы щитовидной железы и интенсивности окислительных процессов на уровне тканей.

Наблюдения над содержанием в выделенных из печени кролика клеточных ядрах дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот показывают наличие некоторых характерных изменений, связанных с функциональным состоянием щитовидной железы. Содержание дезоксирибонуклеиновой кислоты у животных гибертироидной группы сильно снижается, по сравнению с животными контрольной группы, равняясь примерно 50%; этот факт, по-видимому, можно связать с усилением обменных процессов при этом функциональном состоянии, влияющем и на состав клеточного ядра.

Следует отметить также, что содержание рибонуклеиновой кислоты в печени сильно возрастает в этом случае, превышая почти в 3 раза содержание ее в контрольной и в гипотироидной группах животных, что указывает на тесную связь между общим обменом и содержанием рибонуклеиновой кислоты в клеточных ядрах печени.

Возрастание количества рибонуклеиновой кислоты в клеточных ядрах печени животных, находящихся в состоянии гиперфункции щитовидной железы, показывает также возрастание проницаемости оболочки ядра для рибонуклеиновой кислоты цитоплазмы — процесс, имеющий, по-видимому, целью компенсировать резкое снижение содержания дезоксирибонуклеиновой кислоты.

В состояниях гипофункции щитовидной железы наблюдается положение, почти противоположное положению при гипертироидизме в отношении количества рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот в клеточных ядрах печени. Количество дезоксирибонуклеиновой кислоты возрастает почти на 20%, по сравнению с контрольными животными, а количество рибонуклеиновой кислоты приближается к ее содержанию у животных контрольной группы; эти величины показывают степень интенсивности обменных процессов при различных функциональных состояниях щитовидной железы и тесную связь, существующую между этой железой и внутренними процессами на уровне клеточного ядра.

Установленные нами факты с несомненностью указывают на существование внутренних биохимических процессов, протекающих на уровне клеточного ядра в тесной связи с функциональным состоянием щитовидной железы, и создают предпосылки для проведения новых исследований с целью установления многообразной роли щитовидной железы в организме и для уточнения механизма нейрогормональной регуляции.

ВЫВОДЫ

1. Между деятельностью щитовидной железы и составом циркулирующей крови существует тесная связь, причем функциональное состояние этой железы влияет на ряд гематологических постоянных.

Состояния гипо- и гиперфункции щитовидной железы вызывают увеличение содержания глобулиновых фракций и соответствующее снижение количества альбуминов в плазме.

2. Содержание белковых фракций в плазме может являться показателем функционального состояния щитовидной железы.

3. Количество глутатиона в крови кроликов колеблется в зависимости от пола, причем как при нормальном состоянии щитовидной железы, так и при состоянии гипо- и гиперфункции последней, у самок его содержание выше, чем у самцов. У животных с нормальной функцией щитовидной железы, содержание глутатиона у самок равняется 38,237 мг %, а у самцов 30,106 мг %.

4. Функциональное состояние щитовидной железы непосредственно влияет на содержание глутатиона в крови. У животных с нормальной функцией этой железы, среднее количество глутатиона в плазме равняется 34,170 мг, тогда как в состоянии гипофункции щитовидной железы оно равняется 23,169 мг % или ниже на 32,2%; при гиперфункции этой железы количество глутатиона равняется 40,082%, то есть возрастает на 17%. Между иодным обменом и содержанием глутатиона в плазме крови, по-видимому, существует тесная связь.

Интенсивность общего обмена показывает также соответствие между содержанием глутатиона и уровнем дыхательного обмена.

5. Содержание глутатиона в крови может служить показателем как функционального состояния щитовидной железы, так и интенсивности окислительных процессов на уровне тканей.

6. Функциональное состояние щитовидной железы влияет на содержание рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот в печени кролика. Наблюдается тесная связь между состоянием гиперфункции щитовидной железы и содержанием нуклеиновых кислот в клеточных ядрах печени.

При гиперфункции щитовидной железы содержание дезоксирибонуклеиновой кислоты уменьшается на 50%, по сравнению с нормальными животными, а содержание рибонуклеиновой кислоты возрастает в 3 раза, по сравнению с контрольной группой животных.

7. При гипофункции щитовидной железы количество дезоксирибонуклеиновой кислоты в печени кроликов возрастает примерно на 20%, по сравнению с ее количеством у нормальных животных, содержание же рибонуклеиновой кислоты близко к ее содержанию у контрольных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. BARBEZIEUX J., *Le soufre dans l'insuffisance surrénale.* Faculté de Médecine de Paris, Paris, Lib. Maloine, 1939, 16—20.
2. BARNUM C. P. u. HUSEBY R. A., Arch. Biochem., 1950, **27**, *7.*
3. КАВАК Ж. М., Успехи современной биологии, 1949, *2.*
4. ШАРГОВ Е. и ДАВИДСОН Ж. Н., *Нуклеиновые кислоты* (*The Nucleic Acids.*). Москва, Изд. Иностр. Литер., 1957, 75—78, 12—19, 33—36.
5. GRASHECK R., LAMBERG B. A., Acta Endocrin., 1955, **19**, 82—90.
6. HAPEBOOM G. H., SCHNEIDER W. C. и STRIEBICH M. J., *Cytochemical studies on the isolation and biochemical properties of liver cell nuclei.* J. Biol. Chem., 1952, **196** , *11.*
7. MC. INDOC M. W. и DAVIDSON J. N., Brit. J. Cancer, 1952, **6**, *200.*
8. JITARU P., и Сотруд,. *Cîteva rezultate obținute în urma stimulării proceselor metabolice la oile brumării.*Com Acad. R.P.R., 1958, **7**, *2.*
9. КОМИСАРЕНКО В. П., *Механизм действия гормоное.* Киев, Акад. Наук УССР, 1959.
10. LUPU GH. N., *Singele, glandele endocrine, alergia,* în Medicina internă, Buc., Ed. medicală, 1959.
11. MAHAUX I. KOIWE, Ann. Endocrin. Paris, 1952, **31**, *4*, 691—696.
12. OLIGHIOTTI G. и GIORDANO G., Arch. E. Maragliano.Path. Chem., 1954, **9**, *6*, 1485—1490.
13. PARHON C. C., *Acțiunea glutationului asupra metabolismului în timpul activității musculare.* St. și cercet. de fiziol., 960, **5**, *1.*
14. SCHULLER B., *Die quantitative Elektrophorese in der Medizin.* Springer, Berlin, 1952.
15. WELLERS G. и ASCHENASY A., *Synthèse du glutathion hépatique et surrénales.* J. de Physiol., 1958, **50**, *2.*

ÉTUDE COMPARATIVE DU CRÂNE DES CERVIDÉS

PAR

G. T. DORNESCO et G. MARCOCI

Sur le territoire de la République Populaire Roumaine vivent trois espèces de Cervidés : *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* L. et *Dama dama* L. Les deux premières se trouvent à l'état sauvage, la troisième est élevée dans le parc « Charlotte », près de Timişoara, d'où elle est colonisée dans certaines forêts du pays.

Nous nous proposons d'étudier, dans ce travail, l'anatomie comparée du crâne de ces Cervidés.

Au total, nous avons examiné 30 crânes de chevreuils (*Capreolus capreolus* L.), 16 crânes de cerfs communs (*Cervus elaphus* L.) et 25 crânes de daims (*Dama dama* L.) des deux sexes, de toutes dimensions et de tout âge, à commencer par des faons et jusqu'à de grands vieux cerfs.

Une partie de ce matériel se trouvait au Laboratoire d'Anatomie comparée de la Faculté des Sciences Naturelles, une autre partie a aimablement été mise à notre disposition par la Direction de l'Institut de Recherches forestières, par la Direction de la Chasse — du Ministère de l'Agriculture et de la Sylviculture — et par la Direction du Musée d'Histoire Naturelle « Gr. Antipa ».

Notre étude a suivi le plan suivant :

Tout d'abord, description de chaque os, en insistant surtout sur ses rapports avec les os voisins et sur ses particularités. Ensuite, mensuration des différents os et des différentes cavités du crâne, les chiffres ainsi obtenus étant comparés entre eux et avec la longueur condylo-basale. Nous avons cherché à établir ainsi un nombre de rapports qui nous aident à caractériser le crâne des Cervidés en question, avec plus de précision.

A la fin du travail, nous donnons des tableaux montrant ces mesures et ces rapports.

Pour les opérations craniométriques, nous avons utilisé avec grand profit le travail de J. M. Duerst (1930).

Pour le choix des points craniométriques, nous avons consulté, en sus de ce travail, différents traités d'anatomie humaine ainsi qu'un article d'Olga Necrasov (1949). Nous avons aussi tenu compte des mensurations effectuées par G. Miller (1912) et K.K. Flerow (1952).

DESCRIPTION DES OS DU CRÂNE

Ossa neurocranii

Os frontale

Le frontal (*I*) des Cervidés s'articule sur la ligne médiane avec son homonyme ; en arrière, avec le pariétal (*II*) ; latéralement, avec le pariétal, et, par son *processus zygomaticus* (*1*), avec le *processus frontalis ossis zygomatici* (*61*) ; à l'intérieur de l'orbite, avec l'*ala orbitalis ossis praesphenoïdis* (*35*) et la *facies facialis ossis lacrimalis* (*48*) ; en avant, il constitue l'un des côtés de l'espace lacrymo-nasal (*50*) et s'articule ensuite avec le nasal (*VII*). Bien plus, chez *Cervus elaphus*, à l'exception du faon 1/II, de deux autres exemplaires (5/II, 9/II), et d'un exemplaire 15/II seulement à gauche, ainsi que chez tous les *Dama dama*, le frontal s'articule latéralement avec la *pars ascendens alae temporalis ossis basisphenoidis* (*31*). Chez *Capreolus capreolus*, sur deux crânes seulement (10/I, 28/I) des trente que nous avons examinés, la portion ascendante de *l'ala temporalis* du basisphénoïde (*30*) monte jusqu'au frontal. Chez tous les autres, elle s'arrête à une certaine distance de lui, et alors, entre le frontal et la portion ascendante de l'*ala temporalis*, s'interpose le pariétal.

Chez *Cervus elaphus* 1/II, la portion ascendante de l'*ala temporalis* du basisphénoïde est séparée du frontal par un espace qui mesure 2,5 mm. Chez *Capreolus capreolus*, cet espace est plus grand et va jusqu'à 14 mm.

La *sutura frontalis* (*73*) s'étend en ligne droite chez les faons de *Capreolus capreolus* (7/I) et de *Cervus elaphus* (1/II). Avec la croissance des animaux, cette suture change d'aspect : elle ne reste rectiligne qu'à sa partie antérieure et devient fortement dentelée sur tout le reste. La partie rectiligne s'étend jusqu'à un point qui correspond, à l'intérieur de la cavité cranienne, au bord rostral de la *crista galli* chez *Dama dama* et *Capreolus capreolus* et est situé en avant de cette crête chez *Cervus elaphus*.

Chez tous les Cervidés, excepté les faons 7/I, 1/II, les *suturae parietofrontales* (*74*) sont fortement dentelées. Sur sept crânes de *Cervus elaphus*, des quatorze que nous avons examinés (4/II, 7/II, 8/II, 9/II, 11/II, 13/II, 16/II), la partie dorsale et médiane de ces sutures constitue la petite base et les côtés latéraux d'un trapèze privé de sa grande base.

Chez cinq autres exemplaires (2/II, 3/II, 6/II, 14/II, 15/II), les *suturae parietofrontales* rencontrent la *sutura frontalis* sous un angle obtus à ouverture caudale et, chez un dernier (10/II), sous un angle aigu.

Chez tous les *Dama dama*, les deux *suturae parietofrontales* se rencontrent sous un angle obtus, ouvert en arrière ; chez *Capreolus capreolus*, elles sont perpendiculaires sur la *sutura frontalis*.

Chez le faon de *Cervus elaphus* (1/II), on peut diviser chaque *sutura parietofrontalis* en deux portions, l'une médiane, l'autre latérale. La portion médiane est perpendiculaire sur la *sutura frontalis*, la latérale décrit une courbe prononcée à concavité antérieure.

Chez le faon de *Capreolus capreolus* 7/I, chaque suture partant de la ligne médiane s'étend d'abord en ligne droite, décrit ensuite une ligne

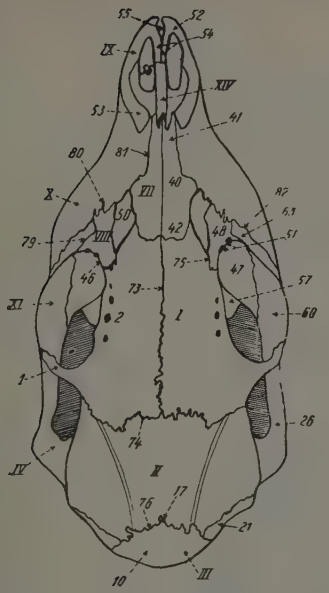


Fig. 1. — Crâne de *Capreolus capreolus* 1/I — face dorsale.

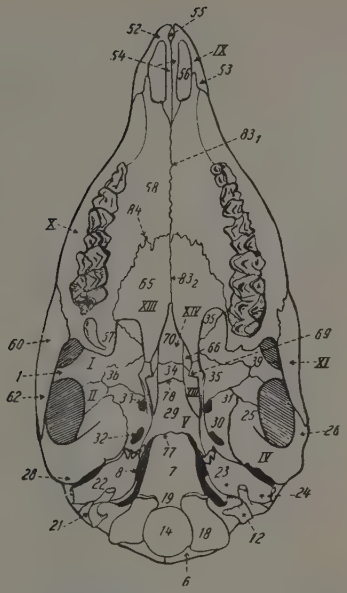


Fig. 2. — Crâne de *Capreolus capreolus* 1/I — face ventrale.

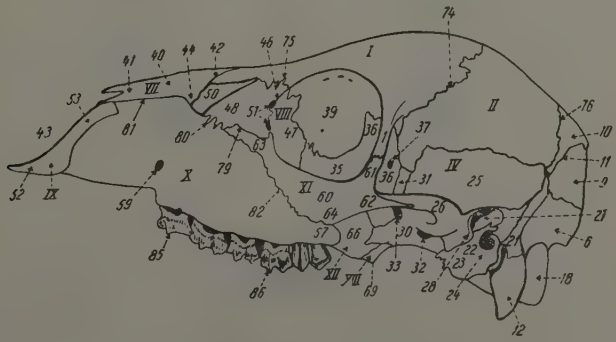


Fig. 3. — Crâne de *Capreolus capreolus* 1/I — face latérale.

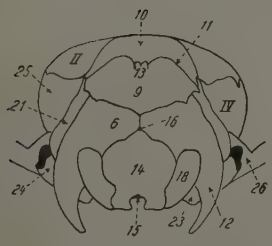


Fig. 4. — Crâne de *Capreolus capreolus* 1/I — face postérieure (caudale).

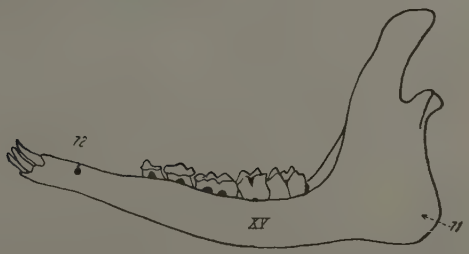


Fig. 5. — Mandibule de *Capreolus capreolus* 1/I — face latérale.

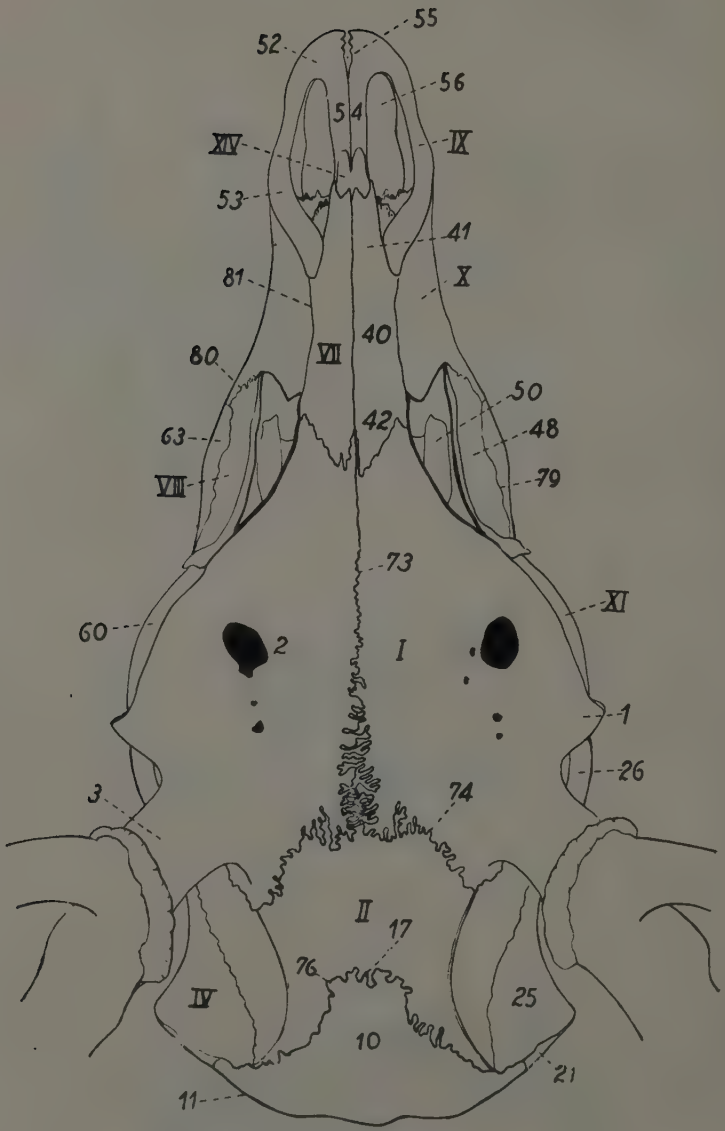


Fig. 6. — Crâne de *Cervus elaphus* 4/II — face dorsale.

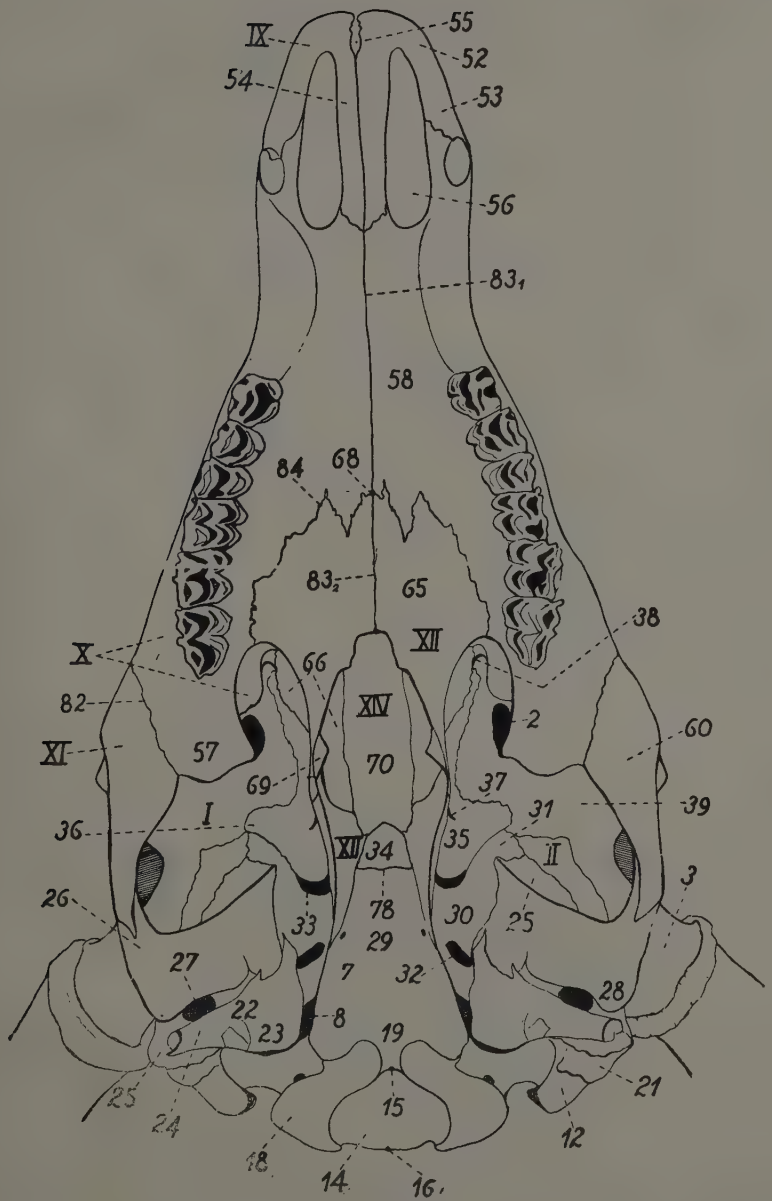


Fig. 7. —Crâne de *Cervus elaphus* 4/II — face ventrale.

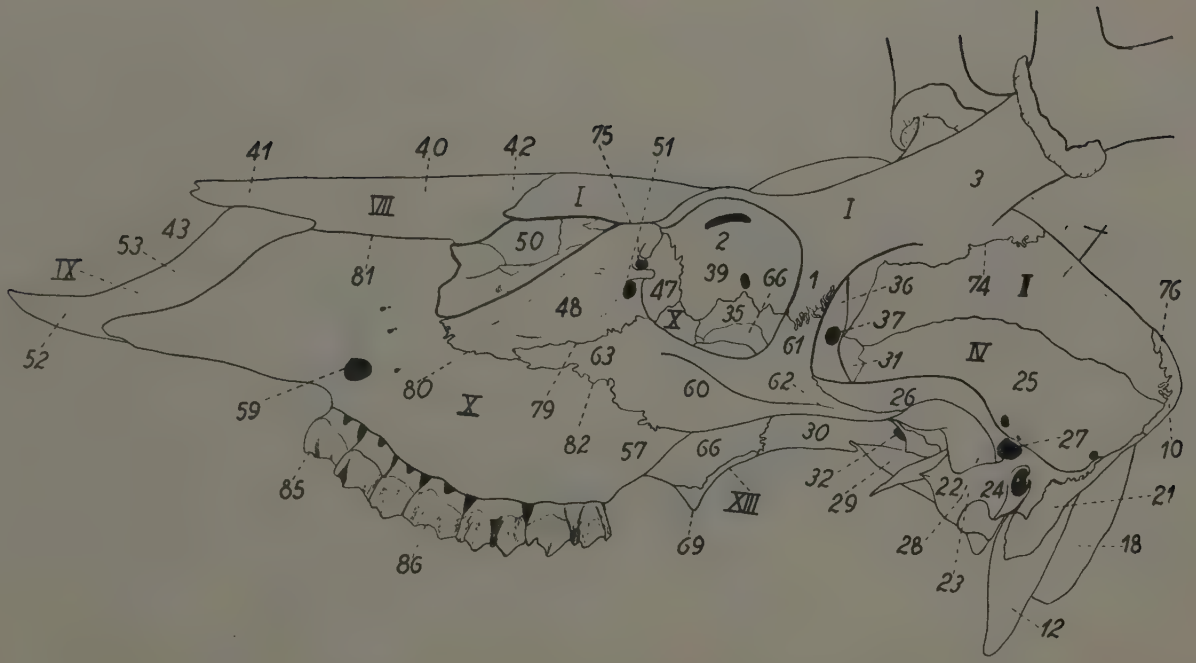


Fig. 8. — Crâne de *Cervus elaphus* 4/II — face latérale.

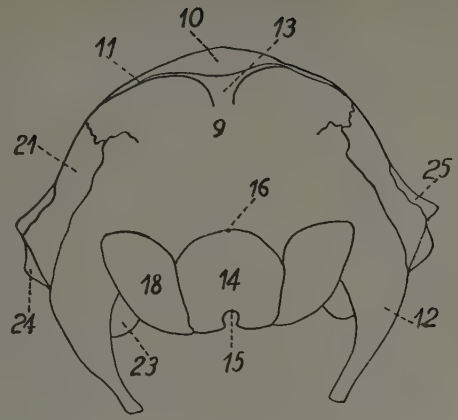


Fig. 9. — Crâne de *Cervus elaphus* 4/II — face postérieure (caudale).

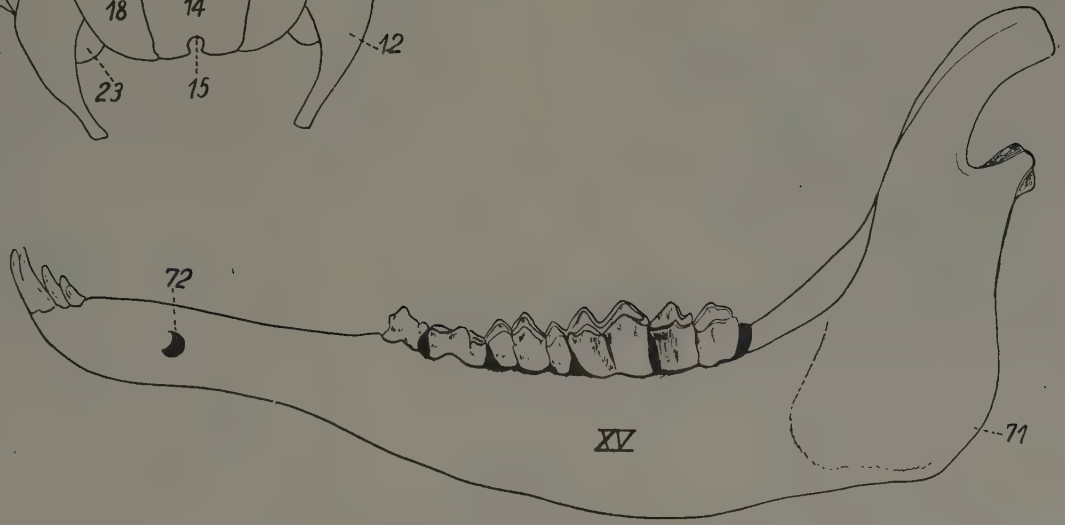


Fig. 10. — Mandibule de *Cervus elaphus* 4/II — face latérale.

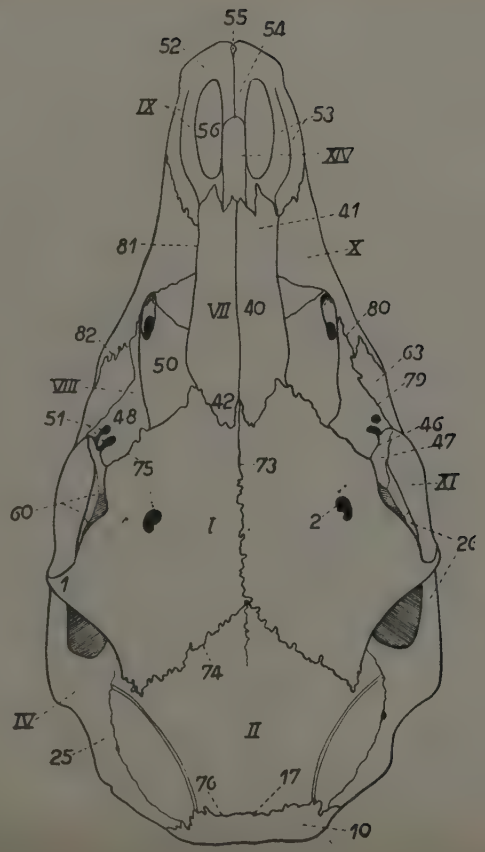
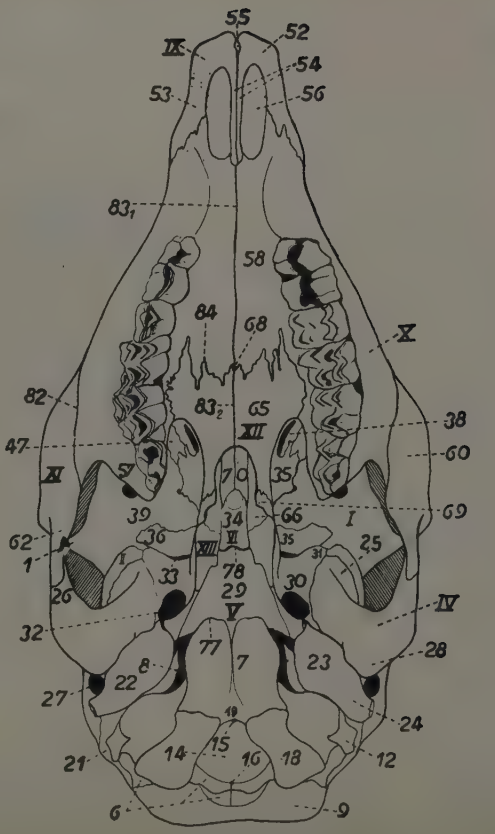


Fig. 11. — Crâne de *Dama dama* 1/III — face dorsale.

←

Fig. 12. — Crâne de *Dama dama* 1/III — face ventrale.

→



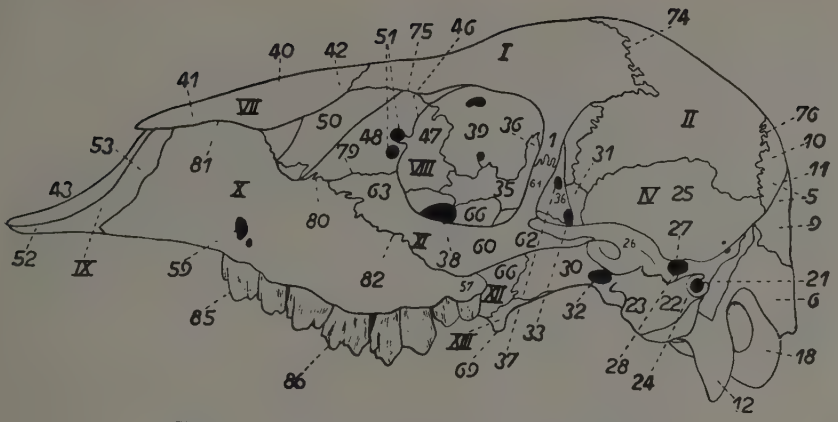


Fig. 13. — Crâne de *Dama dama* 1/III — face latérale.

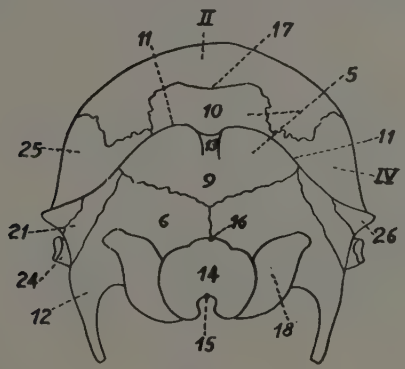


Fig. 14. — Crâne de *Dama dama* 1/III — face postérieure (caudale).

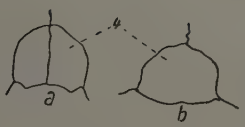


Fig. 16. — *a*) Interpariétaux de *Capreolus capreolus* 7/I. *b*) Interpariétal de *Cervus elaphus* 1/II. *c*) Traces de l'interpariétal de *Capreolus capreolus* 10/I.

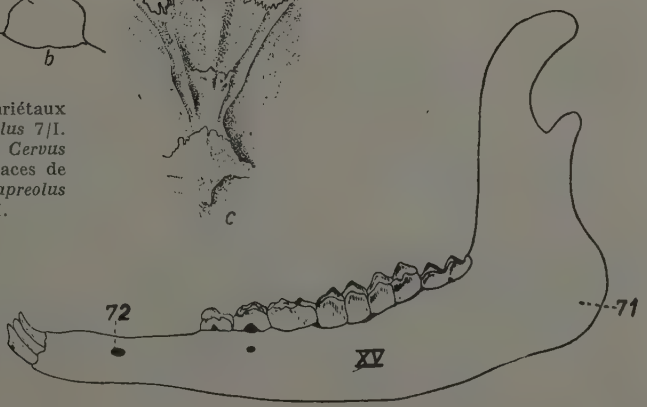


Fig. 15. — Mandibule de *Dama dama* 1/III — face latérale.

courbe à concavité postérieure et se continue en une ligne légèrement courbe à concavité antérieure.

Chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, le frontal recouvre une petite portion de la *facies facialis ossis lacrimalis* (*48*). Mais tandis que, chez les exemplaires de *Cervus elaphus* jeunes, le bord du frontal qui correspond au lacrymal est presque rectiligne, chez les *Cervus elaphus* adultes, et surtout chez *Dama dama*, il présente une dentelure plus ou moins marquée. Chez *Cervus elaphus* (6/II et 9/II), ce bord est même fortement dentelé. Chez *Dama dama* 2/III le même bord présente à gauche un enfoncement fortement accentué et chez un autre exemplaire (5/III), toujours du côté gauche, il dessine un angle obtus.

Chez *Capreolus capreolus* 7/I, l'articulation du frontal avec la *facies facialis ossis lacrimalis* se fait suivant une ligne brisée, qui comporte deux segments. Chez les animaux plus âgés, cette articulation se fait suivant une ligne fortement dentelée, qui décrit le plus souvent un angle aigu à ouverture ventrale. Chez un seul crâne (29/I) l'articulation lacrymo-frontale (*75*) droite se fait suivant une ligne presque droite.

Pareils en cela aux autres Ruminants, les Cervidés présentent des *foramina supraorbitalia* (*2*).

Par rapport à la longueur condylo-basale, *Dama dama* a des frontaux plus courts que *Cervus elaphus* et *Capreolus capreolus*.

Par rapport à la même longueur, *Capreolus capreolus* a les frontaux les plus étroits et *Dama dama*, les plus larges. *Cervus elaphus* occupe une position intermédiaire.

Les pivots des cornes (*processus cornuales*) (*3*) surgissent à la partie postérieure des frontaux. Chez *Cervus elaphus* 2/II, ils se présentent sous la forme d'excroissances lamellaires et triangulaires, dirigées d'avant en arrière et de dehors en dedans. Avec l'âge, les pivots deviennent cylindriques.

Os parietale

Les deux pariétaux se soudent très tôt entre eux et, englobant l'*interparietale* (*4*), constituent un pariétal unique (*II*).

Ce pariétal s'articule en arrière avec la *squama occipitalis* (*5*); latéralement, avec la *squama temporalis* (*squamosum*) (*25*) et avec la *pars ascendens alae temporalis ossis basisphenoidis* (*31*); en avant, avec la *pars ascendens alae orbitalis ossis praesphenoidis* (*36*) et avec le frontal, chez *Capreolus capreolus*, et seulement avec le frontal chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, car chez ces deux espèces le frontal rejoint la portion ascendante de l'aile temporale du basisphénoïde et sépare ainsi le pariétal de la portion verticale de l'aile orbitale du présphénoïde. Les exceptions ont été signalées lors de la description du frontal.

Nous avons trouvé deux interpariétaux chez *Capreolus capreolus* 7/I et un interpariétal chez *Cervus elaphus* 1/II et chez *Dama dama* 1/III.

Chez *Capreolus capreolus* 7/I (fig. 16 *a*), chaque interpariétal (*4*) a la forme d'un triangle rectangle à l'hypoténuse courbe. Des deux côtés

rectilignes, qui délimitent l'angle de 90° de ce triangle, le côté le plus long prend part à l'articulation des deux interpariétaux entre eux et le plus court, à l'articulation de l'interpariétal avec la *squama occipitalis* (*supraoccipitale*). Par son bord latéral, l'interpariétal s'articule avec le pariétal correspondant. Chez ce faon, la longueur condylo-basale est de 98 mm, celle des interpariétaux de 18,5 mm. Elle dépasse de 7,5 mm la longueur médiane des pariétaux, mais est dépassée de 3 mm par la longueur médiane du *supraoccipitale*.

Chez *Cervus elaphus* 1/II (fig. 16 *b*), les deux interpariétaux ont fusionné sur la ligne médiane et ont donné naissance à une seule pièce, dont la forme rappelle celles des interpariétaux réunis de *Capreolus capreolus*. Cet interpariétal est, absolument et relativement, plus petit que les interpariétaux de *Capreolus capreolus* 7/I car, tandis que la longueur condylobasale du crâne qui nous préoccupe en ce moment est de 191 mm, sa hauteur mesure seulement 17,5 mm. Cette hauteur est dépassée de 10 mm par la longueur des pariétaux sur la ligne médiane, et de 21,5 mm par la longueur du *supraoccipitale* sur la ligne médiane. Tandis que les deux interpariétaux ont fusionné et ont donné naissance à un os unique, entre les deux pariétaux persiste encore une suture à dentelures. Cette suture est plus visible du côté rostral, que du côté caudal (fig. 16 *c*).

Chez *Dama dama* 1/III, les limites de l'interpariétal se distinguent à peine. Du côté droit, il est séparé du pariétal par une ligne courbe à la concavité dirigée vers la ligne médiane. L'extrémité caudale de cette courbe atteint la *sutura parietooccipitalis*. Son extrémité rostrale n'atteint pas la ligne médiane. Du côté gauche de la fusion de l'interpariétal avec le pariétal, seule une gouttière peu profonde persiste.

Chez les exemplaires de *Dama dama* âgés de 2 à 3 ans, on voit encore la partie rostrale de la *sutura parietalis*.

Comme chez tous les Ruminants, la *crista sagittalis externa* fait défaut chez les Cervidés.

Sur la face dorsale du pariétal, on voit deux gouttières légèrement concaves en dehors, qu'on peut assimiler aux *lineae temporales* de certaines races de chiens, où au lieu d'une *crista sagittalis externa* il y a un *planum parietale*. Le bord externe de chaque gouttière est plus accentué que le bord interne. Chaque gouttière s'étend du *supraoccipitale* jusqu'à la *sutura parietofrontalis*. Chez *Capreolus capreolus*, ces gouttières apparaissent très tôt. Leur portion caudale s'étend sur les parties latérales des interpariétaux.

Chez *Capreolus capreolus*, un peu en arrière de la moitié médiane du pariétal, on voit une proéminence des côtés latéraux de laquelle partent deux crêtes recourbées en arrière. Ces crêtes se dirigent en dehors vers les gouttières susmentionnées et les rejoignent. Nous sommes persuadés que cette proéminence et ces crêtes représentent la ligne de fusion antérieure de l'interpariétal avec les pariétaux (fig. 16 *c*).

Os occipitale

Comme chez tous les Mammifères, l'occipital (*III*) résulte de la fusion de quatre os primitivement indépendants : un *supraoccipitale* (*squama occipitalis*) (*5*), deux exoccipitaux (*occipitalia laterales*) (*6*) et un *basioccipitale* (*7*). Ces os sont distincts chez *Capreolus capreolus* 7/I et chez *Cervus elaphus* 1/II, c'est-à-dire chez des faons très jeunes. Le *basioccipitale* et les *exoccipitalia* fusionnent plus tôt que le *supraoccipitale* et les *exoccipitalia*. Cela s'observe clairement chez *Capreolus capreolus* 1/I, 3/I , 15/I 16/I 17/I, 18/I, 20/I, 22/I, 23/I, 25/I, 26/I, 27/I et chez *Cervus elaphus* 2/II 3/II, 14/II , 15/II, 16/II, où, tandis que le *basioccipitale* fait corps avec les *exoccipitalia*, le *supraoccipitale* est encore un os indépendant et les *exoccipitalia* n'ont pas encore fusionné au-dessus du *foramen magnum* (*14*).

Chez *Dama dama* (exemplaires 1/III, 3/III, 7/III, 10/III, 11/III, 16/III, 18/III, 20/III), on voit encore bien les sutures qui unissent le *supraoccipitale* aux *occipitalia laterales* et ces derniers entre eux. Des sutures qui unissent la *squama occipitalis* aux *exoccipitalia*, il reste encore des traces, chez les sujets 6/III, 8/III, 12/III, 14/III, 15/III. Il semble que, chez cette espèce, la fusion des différentes pièces qui constituent l'occipital primitif ait lieu plus tôt que chez les autres Cervidés.

Chez tous les Cervidés, l'occipital s'articule, en haut, avec le pariétal ; latéralement, avec la *squama temporalis* (*25*), la *pars mastoidea ossis temporalis* (*mastoideum*) (*21*), la *pars petrosa ossis temporalis* (*petrosum*) (*20*) et la *bulla tympanica* (*23*) ; en bas, avec le corps du basisphénoïde. Il est séparé, sur une certaine étendue, du *petrosum*, de la *bulla tympanica* et de l'*ala temporalis ossis basisphenoidis*, par le *foramen lacerum* (*8*).

Tandis que la *squama occipitalis* du Bœuf est cantonnée à la face nuchale du crâne, celle des Cervidés s'étend aussi sur sa face dorsale et présente ainsi deux portions : une *pars nuchalis* (*9*) et une *pars parietalis* (*10*). La *pars nuchalis* est verticale, la *pars parietalis* oblique et dirigée d'arrière en avant et de bas en haut. La constitution différente de la *squama occipitalis* entraîne la situation différente de la *linea nuchalis superior* (*11*). Chez le Bœuf, elle sépare le *supraoccipitale* du pariétal, chez les Cervidés, les deux parties du *supraoccipitale* entre elles.

Chez tous les Cervidés examinés par nous, la *pars parietalis squamae occipitalis* présente la forme d'un trapèze isocèle, dont la grande base constitue une partie de la *linea nuchalis superior* et la petite base une partie de la *sutura lambdoides* (*sutura parietooccipitalis*) (*76*). Seuls deux crânes de *Capreolus capreolus* (5/1 et 10/1) font exception à cette règle. Sur ces crânes, la petite base est si courte que la *pars parietalis squamae occipitalis* a plutôt la forme d'un triangle isocèle que celle d'un trapèze.

Chez *Capreolus capreolus*, tant chez le jeune que chez l'adulte, chaque *processus jugularis* (*42*), est représenté par une lame triangulaire à la base dirigée vers le haut et au sommet vers le bas ; l'un des deux autres côtés est rostral, l'autre caudal. Le côté rostral est plus court que le caudal. Celui-ci se continue par la partie élargie de l'*exoccipitale* (*6*). Chez les adultes, la face latérale du *processus jugularis* (*12*) est légèrement excavée.

Chez *Cervus elaphus*, les *processus jugulares* ne présentent pas toujours le même aspect. Sur cinq crânes (1/II, 2/II, 14/II, 15/II, 16/II), ils ont la forme d'une mince lame triangulaire, pareille à celle de *Capreolus capreolus*. Sur deux crânes (6/II, 7/II), ces lames ont le bord caudal épaissi, sur cinq autres (4/II, 9/II, 11/II, 12/II, 13/II), elles sont épaissies sur toute leur étendue. Chez trois exemplaires (3/II, 5/II, 8/II), ces lames triangulaires sont remplacées par des pyramides triangulaires, et, chez tous, l'excavation latérale est plus accentuée que chez *Capreolus capreolus*.

Chez *Dama dama*, les *processus jugulares* sont triangulaires et lamellaires comme ceux de *Capreolus capreolus*. Ils s'en distinguent pourtant par leur bord caudal, qui est plus épais, et par leur face latérale, plus excavée.

La *linea nuchalis superior* (*11*) de *Dama dama* diffère de celle de *Capreolus capreolus* et de *Cervus elaphus*. Chez *Dama dama*, elle est très accentuée et présente deux dépressions de part et d'autre de la *protuberantia occipitalis externa* (*13*). Chez *Capreolus capreolus* et chez *Cervus elaphus*, ces dépressions sont, dans la plupart des cas, moins profondes que chez *Dama dama*.

Chez *Capreolus capreolus*, le bord dorsal du *foramen magnum* (*14*) présente une échancrure (*incisura*) médiane sous la forme d'un angle largement obtus (19/I, 20/I, 21/I, 23/I, 29/I), obtus (2/I, 11/I, 13/I, 14/I, 18/I, 30/I), droit (3/I, 16/I, 17/I, 22/I, 24/I, 26/I) ou aigu (5/I, 15/I, 25/I, 28/I). Chez les exemplaires n^{os} 10/I, 12/I et 27/I, cette échancrure décrit un arc et, chez les n^{os} 4/I, 6/I, elle est irrégulière et asymétrique.

Chez *Cervus elaphus*, l'échancrure est très large et très basse. Sur deux crânes seulement (5/II, 16/II), elle apparaît sous la forme d'un angle obtus ; partout ailleurs, elle se présente sous la forme d'un angle obtus fort ouvert (2/II, 3/II), d'un arc (15/II), d'une courbe très surbaissée (4/II, 6/II, 12/II, 13/II) ou presque effacée (11/II, 14/II).

Chez *Dama dama*, l'échancrure en question se présente toujours sous la forme d'une courbe large et basse.

Chez *Cervus elaphus*, la hauteur de l'occipital, mesurée du *basion* (*15*), à la *linea nuchalis superior* (*14*), est supérieure à la hauteur du même os, mesurée de l'*opisthion* (*16*) au *lambda* (*17*). Seulement chez le faon 1/II, les deux hauteurs sont égales.

Chez *Dama dama*, nous avons examiné vingt-trois crânes. Chez treize d'entre eux (3/III, 4/III, 5/III, 6/III, 10/III, 14/III, 15/III, 19/III, 20/III, 21/III, 22/III, 23/III, 24/III) la hauteur de l'occipital, du *basion* à la *linea nuchalis superior*, est plus petite que la hauteur du même os, de l'*opisthion* au *lambda* ; chez trois crânes (12/III, 13/III, 16/III), elle est égale à cette hauteur et, chez sept autres (1/III, 2/III, 7/III, 8/III, 11/III, 17/III, 18/III), elle est plus grande.

Pour ce qui est des trente crânes de *Capreolus capreolus*, la première hauteur est supérieure à la deuxième sur vingt-six exemplaires, l'égale, chez l'exemplaire 2/I, et est plus petite chez les trois autres (7/I, 9/I, 12/I).

Chez *Dama dama*, le diamètre du *basioccipitale* (*7*) au niveau de sa soudure avec les *condyli occipitales* (18) est toujours plus grand que son diamètre antéro-postérieur.

Chez *Capreolus capreolus*, le premier diamètre est plus grand que le second, sur seize crânes, égal, sur un crâne (29/I), et plus petit, sur les treize derniers.

Chez *Cervus elaphus*, la largeur du *basioccipitale* au niveau de sa soudure aux condyles est supérieure à la longueur du même os, chez six exemplaires (1/II, 5/II, 7/II, 8/II, 9/II, 15/II), égale, chez deux autres (2/II, 13/II), et inférieure, chez les six derniers (3/II, 4/II, 6/II, 11/II, 14/II, 16/II).

Apparemment, l'*incisura intercondyloidea* (*19*) est plus grande chez *Dama dama* et chez les exemplaires 1/II, 7/II, 8/II, 9/II de *Cervus elaphus*, que chez les autres et que chez *Capreolus capreolus*.

En réalité, par rapport à la longueur condylo-basale, *Cervus elaphus* présente l'*incisura intercondyloidea* la plus petite.

Os temporale

Comme chez les autres Mammifères, le temporal est constitué par une portion pierreuse, nommée aussi portion pétreuse ou rocher (*pars petrosa ossis temporalis*, *petrosum ou pyramis*) (*20*), une portion mastoïdienne (*pars mastoidea ossis temporalis* ou *mastoideum*) (*21*), par une portion tympanique (*pars tympanica ossis temporalis ou tympanicum*) (*22*), avec la *bulla tympanica* (*23*) et le *meatus acusticus externus* (*24*), et par une portion écailleuse ou écaille (*pars squamalis ossis temporalis ou squamosum*) (*25*), avec le *processus zygomaticus* (*26*).

Il s'articule, en haut, avec le pariétal et la *squama occipitalis*, en arrière, avec la *squama occipitalis* et le *processus jugularis*; en bas, il est séparé de la *pars lateralis ossis ocipitalis* et de la *pars basilaris* du même os par le *foramen lacerum* et s'articule avec l'*ala temporalis ossis basisphenoidis* et avec la partie du pariétal qui avance vers cette aile.

Le temporal présente une grande uniformité d'aspect chez les trois espèces de Cervidés que nous avons étudiées. Seule la forme de la *bulla tympanica* diffère d'une espèce à l'autre. Se face latérale est bombée chez les exemplaires jeunes de *Capreolus capreolus* et *Cervus elaphus* et chez tous les *Dama dama*; elle est aplatie ou parcourue par une gouttière, d'autant plus profonde que l'animal est plus âgé, chez les adultes de *Capreolus capreolus* et de *Cervus elaphus*.

Chez la majorité de *Capreolus capreolus*, on trouve, au-dessus du point de départ du *processus zygomaticus*, un petit orifice. Cet orifice conduit dans un canal qui s'ouvre dans le *meatus temporalis* (*meatus retroglenoideum*) (*27*). Ce meatus est situé en arrière du *processus postglenoidalis* (*28*) et au-dessus du *meatus acusticus externus*. Il est large chez tous les Cervidés.

Chez *Cervus elaphus* et chez *Dama dama*, on trouve au même endroit, deux ou trois orifices, dont l'un est plus grand et les autres plus petits.

Le *meatus acusticus externus* est à peu près entièrement constitué aux dépens du *tympanicum*; seulement une petite portion de sa circonférence est délimitée par le *squamosum*.

Os sphenoidale caudale (*Basisphenoid*)

Le basisphénoïde (*V*) se compose d'un corps (*corpus*) (*29*) et de deux ailes temporales (*alae temporales*) (*30*). Chaque *ala* comprend une portion élargie oblique, dirigée de bas en haut et de dedans en dehors, traversée par un *foramen ovale* (*32*), de grandes dimensions, et une portion ascendante étroite (*pars ascendens alae temporalis ossis basisphenoidis*) (*31*).

Chez *Cervus elaphus*, exception faite du faon n° 1/II, des adultes 5/II, 9/II et du jeune 15/II, seulement à gauche, chez *Capreolus capreolus* 10/I et 28/I et chez tous les *Dama dama*, la portion ascendante de chaque *ala* s'articule en haut avec le frontal et chez tous les Cervidés avec le temporal. L'*ala temporalis* s'articule en arrière avec le temporal et délimite ensuite le *foramen lacerum* (*8*). En avant, elle recouvre d'abord la plus grande partie de la face latérale de l'*os pterygoideum*, atteint l'*os palatinum* avec lequel elle s'articule, délimite ensuite le *foramen orbitorotundum* (*33*) et s'articule à la fin avec l'*ala orbitalis ossis praesphenoidis* (*35*).

Le *corpus* s'articule en avant avec le *corpus ossis praesphenoidis* (*34*) et en arrière avec le *basioccipitale* (*7*).

La *sychondrosis sphenooccipitalis* (*77*) persiste chez *Cervus elaphus* 1/II, 2/II, 3/II, 14/II, 15/II, 16/II et disparaît chez les autres exemplaires. On l'observe encore chez *Capreolus capreolus* 7/I, 1/I, 2/I, 3/I, 15/I, 16/I, 17/I, 18/I, 20/I, 21/I 22/I, 23/I, 24/I (des traces), 25/I, 26/I, 27/I, 30/I, mais elle disparaît des autres crânes. Elle persiste chez la plupart des *Dama dama* ; mais disparaît chez 2/III, 4/III, 5/III, 17/III, 19/III, 21/III, 22/III.

La *synchondrosis intersphenoidea* (*78*) persiste toute la vie chez nos Cervidés. Seuls *Capreolus capreolus* 6/I, 12/I, 28/I, 29/I et *Dama dama* 17/III, 19/III, 21/II, 22/III font exception.

Chez *Capreolus capreolus* 4/I, elle est en voie d'ossification.

Chez *Capreolus*, le diamètre du basisphénoïde au niveau de la *synchondrosis sphenooccipitalis* est plus petit que son diamètre antéro-postérieur, tandis que chez *Cervus elaphus* il est plus grand sur six crânes (4/II, 5/II, 6/II, 7/II, 11/II, 13/II) et plus petit chez le reste des huit crânes et que, chez *Dama dama*, il est plus grand sur quatre crânes (2/III, 4/III, 16/III, 17/III) et plus petit chez les dix-neuf autres.

Os sphenoidale craniale (*Praesphenoid*)

Le *praesphenoid* (*VI*) se compose d'un corps (*corpus*) (*34*) et de deux ailes orbitaires (*alae orbitales*) (*35*).

Chaque *ala* est d'abord traversée par le *foramen opticum* (*37*) et se bifurque ensuite en deux parties, dont l'une est verticale et l'autre horizontale.

Le *corpus ossis praesphenoidis* s'articule en avant avec l'*os ethmoides*, en arrière avec le *corpus ossis basisphenoidis* (*23*) et latéralement avec les ptérygoïdes. La partie rostrale de sa face ventrale est plus ou moins recouverte par les *alae vomeris* (*70*).

Les *alae orbitales* s'articulent en haut avec le frontal, en arrière avec le pariétal et une partie du basisphénoïde, en bas avec une autre partie du basisphénoïde et avec le palatin, en avant avec l'*os maxillare*, et, chez quelques exemplaires, avec l'*os lacrimale*.

Chez *Dama dama*, le *foramen sphenopalatinum* (*38*) est délimité par le palatin et par l'extrémité rostrale de la partie horizontale de l'*ala orbitalis*, sur dix-neuf crânes. Chez quatre exemplaires, des deux côtés, et chez un autre, du côté droit, l'*ala orbitalis* n'y prend pas part. Chez *Cervus elaphus*, l'extrémité rostrale de la partie horizontale de l'*ala orbitalis* n'arrive jamais au pourtour du *foramen sphenopalatinum*. Chez *Capreolus capreolus*, cet orifice est délimité seulement par le palatin dans dix-sept cas. Chez trois exemplaires (20/I, 22/I, 26/I), la partie horizontale de l'*ala orbitalis* l'atteint à droite, chez l'un (21/I) à gauche, et chez cinq autres (5/I, 12/I, 13/I, 16/I, 17/I), des deux côtés.

Chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, le *foramen sphenopalatinum* se trouve à l'extrémité ventrale de la paroi médiale de l'orbite (*paries medialis s. nasalis orbitae*) (*32*). On le voit quand on regarde un crâne de profil et un peu d'en haut. Seuls deux crânes de *Cervus elaphus* (14/II, 15/II) font exception. Chez eux, ces *foramina* sont situés sous l'orbite et sont masqués par le *tuber maxillare* (*57*). Chez *Capreolus capreolus*, ce *foramen* est situé plus bas. Il ne fait plus partie de l'orbite, est masqué par le *tuber maxillare* et on ne le voit que lorsqu'on regarde un crâne par sa face postérieure.

Chez *Dama dama*, le *foramen sphenopalatinum* est grand et ovalaire ; son grand axe est oblique et dirigé d'avant en arrière, de dehors en dedans et de bas en haut.

Le *foramen sphenopalatinum* de *Cervus elaphus* est plus petit que celui de *Dama dama*. Sa circonférence décrit un cercle ou un ovale. Quand il est ovalaire, son grand axe a une direction presque verticale.

Chez *Capreolus capreolus*, ce *foramen* est étroit, ovalaire et vertical.

Ossa splanchnocranii

Os nasale

Chaque nasal (*VII*) comprend un corps (*corpus*) (*40*) et deux processus : un *processus nasalis* (*41*) et un *processus frontalis* (*42*).

Le nasal s'articule sur la ligne médiane avec son homonyme, par une suture harmonique ; en arrière, avec le frontal ; latéralement, il constitue d'abord l'un des côtés de l'espace lacrymo-nasal et s'articule ensuite avec le maxillaire et souvent avec le *praemaxillare* ; en avant, les deux nasaux délimitent une partie de l'*apertura nasi externa* (*apertura piriformis*) (*43*).

Chez *Cervus elaphus* et chez *Capreolus capreolus* 1/I, le maxillaire et le frontal recouvrent les portions adjacentes du bord latéral du nasal. Chez *Cervus elaphus* 10/II, ce recouvrement va plus loin : le frontal et le maxillaire prennent contact et établissent entre eux une véritable articu-

lation. La portion intermédiaire du bord latéral du nasal, restée libre, constitue l'un des côtés de l'espace lacrymo-nasal, y proémine et laisse croire qu'on a affaire à un *processus lacrimalis*. Nous le désignerons sous le nom de *pseudoprocessus lacrimalis* (*44*).

Chez la grande majorité des *Capreolus capreolus* et chez le faon de *Cervus elaphus* 1/II, les extrémités aborales des *processus frontales* (*42*) sont arrondies et juxtaposées. Sur ces crânes, le *nasion* (*45*) est situé au même niveau que ces extrémités.

Chez *Capreolus capreolus* 4/I, 6/I, 28/I, les *processus frontales* se rétrécissent légèrement et s'éloignent un peu de la ligne médiane. Conséquence inévitable : le *nasion* est situé en avant d'une ligne qui passerait par les extrémités aborales de ces *processus*.

Comme nous l'avons vu plus haut, les extrémités aborales des *processus frontales* du *Cervus elaphus* sont arrondies au début. Avec l'âge, ces processus s'allongent, se rétrécissent et, recouvrant de plus en plus les frontaux, s'éloignent de la ligne médiane. Dans l'échancrure ainsi créée, pénètrent, comme un coin, les frontaux, le *nasion* étant d'autant plus rostral que ce coin est plus allongé.

Chez *Dama dama*, les *processus frontales* des nasaux se rétrécissent, comme chez *Cervus elaphus*, mais ne s'éloignent que peu de la ligne médiane (chez deux exemplaires, ils ne s'en éloignent pas du tout, chez sept, ils s'en éloignent très peu et, chez quatorze, un peu). Un seul crâne (18/III) fait exception : chez lui, les extrémités aborales des *processus frontales* des nasaux sont très écartées l'une de l'autre.

Chaque *processus nasalis* (*41*) présente deux prolongements, l'un médial, l'autre latéral, séparés par une échancrure, d'autant plus profonde que ces prolongements sont allongés.

Chez *Capreolus capreolus*, les prolongements médiaux sont de la même longueur que les prolongements latéraux , sur quatorze crânes des trente que nous avons examinés ; ils sont plus longs sur six crânes (10/I, 14/I, 17/I, 18/I, 24/I, 27/I), plus petits sur sept crânes (11/1, 12/I, 13/I, 14/I, 20/I, 21/I, 28/I) et absents chez l'exemplaire 29/I.

L'avant-dernière condition devient une règle chez *Cervus elaphus* et chez *Dama dama*. Bien plus, chez *Cervus elaphus* 1/II et 13/II, les prolongements médiaux du *processus nasalis* sont à peine visibles et, chez *Cervus elaphus* 10/II et 11/II et *Dama dama* 4/III, ils sont absents.

Chez *Cervus elaphus* et chez *Capreolus capreolus* 7/I, la portion du bord latéral du nasal, qui constitue l'un des côtés de l'espace lacrymo-nasal est petite ; elle est plus grande chez les autres *Capreolus capreolus* et atteint la plus grande longueur chez *Dama dama*.

Par rapport à la longueur condylo-basale, *Dama dama* a les nasaux les plus longs.

En effet, chez ces animaux, la moyenne de ce rapport est de 2,82, tandis qu'elle est de 3,05 chez *Cervus elaphus* et de 3,34 chez *Capreolus capreolus*.

Les nasaux croissent en même temps que le crâne, mais le rapport entre la longueur condylo-basale et la longueur de ces os décroît avec l'âge.

Cela signifie qu'il n'y a pas un parallélisme entre le développement du crâne et les nasaux. Ces derniers ont le dessus.

Os lacrimale

La face latérale de l'os lacrymal (*VIII*) est divisée par une *crista orbitalis* (*46*) en deux moitiés, dont l'une caudale (*facies orbitalis*) (*47*) et l'autre orale (*facies facialis*) (*48*).

La *facies orbitalis* s'articule en arrière avec la portion intraorbitaire du frontal et le palatin, et, chez quelques animaux, avec le présphénoïde ; ensuite, sous la forme d'une *bulla lacrimalis* (*49*) aplatie, elle s'étale sur la face intraorbitaire du maxillaire et finit par s'articuler avec le zygomatique.

La *facies facialis*, moins étendue que la précédente, présente quatre bords : deux dorsaux, un caudal et un ventral. Des deux bords dorsaux, l'un est long et l'autre court. Le bord long est rectiligne et délimite du côté ventro-caudal le *spatium lacrimonasale* (*50*). Le bord court s'articule avec le frontal par la *sutura frontolacrimalis* (*75*). Nous avons décrit en détail cette suture, quand nous avons parlé du frontal.

Le bord caudal constitue la *crista orbitalis*. Chez *Cervus elaphus* et *Capreolus capreolus*, il présente deux *foramina lacrimalia* (*51*) séparés par un pont prolongé en dehors par une épine à pointe aiguë ou émoussée. Chez *Dama dama*, ces *foramina* ont une situation plus rostrale. Ils traversent plutôt l'extrémité caudale de la *facies facialis* que la *crista orbitalis*.

Le bord ventral s'articule avec le zygomatique et le maxillaire par une *sutura zygomaticolacrimalis* (*79*) et une *sutura maxillolacrimalis* (*80*).

Chez *Capreolus capreolus*, la *sutura zygomaticolacrimalis* présente une courte portion caudale, fortement dentelée, et une longue portion rostrale, qui court en ligne droite.

Les exceptions sont insignifiantes : chez l'exemplaire 14/I, la *sutura zygomaticolacrimalis* droite est dentelée sur toute sont étendue, mais, dans sa moitié rostrale, présente seulement deux longues dents ; chez l'exemplaire 29/I, la portion caudale de cette suture est faiblement dentelée.

Chez *Dama dama*, cette suture est dentelée sur toute son étendue. Font exception deux crânes : chez l'un d'entre eux (10/III), la suture du côté gauche n'est dentelée que dans sa moitié caudale et, chez l'autre (24/III), les sutures des deux côtés présentent cette disposition.

Chez *Cervus elaphus* (sauf le faon), la *sutura zygomaticolacrimalis* est dentelée sur toute son étendue chez neuf exemplaires et seulement dans sa moitié caudale chez cinq autres (4/II, 5/II, 6/II, 10/II, 12/II) ; chez un dernier exemplaire (15/II), la suture droite est dentelée sur toute son étendue et la gauche dans sa moitié caudale seulement.

La *sutura maxillolacrimalis* est dentée chez tous les Cervidés.

Chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, la *facies facialis* (*48*) du lacrymal présente une fosse profonde dans laquelle est logée la glande préorbitaire.

Chez *Capreolus capreolus*, chez lequel cette glande fait défaut, on trouve, à la place de cette fosse, une légère dépression.

Si l'on fait abstraction du côté lacrymo-frontal, petit et prolongeant en arrière le côté du lacrymal qui délimite l'espace lacrymo-nasal, on peut assimiler la *facies facialis ossis lacrimalis* à un triangle isocèle, dont la base serait constituée par la *crista orbitalis*.

La hauteur de ce triangle est représentée par une ligne partant du point où se rencontrent son côté qui délimite l'espace lacrymo-nasal avec son côté qui constitue la *sutura maxillolacrimalis* et arrivant au milieu de la *crista orbitalis*.

Nous prenons pour largeur maximum du lacrymal une ligne, presque parallèle à la *crista orbitalis*, qui unit le point le plus bas de la *sutura zygomaticalacrimalis* au point le plus haut de la *sutura frontolacrimalis*.

Par rapport à la longueur condylo-basale, la largeur de la *facies facialis ossis lacrimalis* est plus grande chez *Capreolus capreolus* que chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*.

Ceci s'explique par l'existence d'une *sutura frontolacrimalis*, presque droite chez *Cervus elaphus* et *Dama dama* et formant un angle aigu chez *Capreolus capreolus*.

Chez *Capreolus capreolus*, la largeur de la *facies facialis ossis lacrimalis* est presque égale à sa hauteur.

Chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, la largeur de cette face est plus grande que la moitié de sa hauteur.

Chez *Capreolus capreolus* et chez *Cervus elaphus* (exemplaires 1/II, 2/II, 13/II, 14/II, 15/II, 16/II), la hauteur de la *facies facialis ossis lacrimalis* est inférieure au diamètre antéro-postérieur de l'orbite. Chez les autres exemplaires de *Cervus elaphus*, elle dépasse ce diamètre, et cela d'autant plus que l'animal est plus âgé.

Chez *Dama dama*, la différence entre la hauteur de la *facies facialis ossis lacrimalis* et le diamètre antéro-postérieur de l'orbite varie beaucoup suivant les individus, indifféremment de leur taille. Ainsi, chez huit crânes (2/III, 4/III, 5/III, 10/III, 17/III, 19/III, 21/III, 22/III), cette hauteur dépasse le diamètre antéro-postérieur de l'orbite, chez trois autres (12/III, 13/III, 14/III), elle l'égale à peu près et, chez onze crânes, elle est plus petite.

L'espace lacrymo-nasal (hiatus prélacrymal, fenêtre ethmoïdale, fontanelle ethmoïdale) (*50*) a la forme d'un trapèze dont la grande base est constituée par le lacrymal, la petite base, par le nasal, et les deux côtés, par le maxillaire et le frontal.

Par rapport au côté lacrymal, cet espace présente le côté nasal le plus court chez *Cervus elaphus* et le plus long chez *Dama dama*. Le côté nasal du *Capreolus capreolus* occupe une position intermédiaire, se rapprochant toutefois plus de celui de *Dama dama* que de celui de *Cervus elaphus*. La petite longueur du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal du *Cervus elaphus* a pour conséquence le fait que, chez cet animal, cet espace a la forme d'un triangle plutôt que d'un trapèze.

La grande longueur du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal du *Dama dama*, nous permet de distinguer facilement cet espace de ceux de *Capreolus capreolus* et de *Cervus elaphus*, quand on a affaire à des femelles, à des fragments de crânes ou à des crânes dont on a coupé les bois avec une partie des pariétaux.

Chez le faon de *Capreolus capreolus* 7/I, les côtés nasal et lacrymal de l'espace lacrymo-nasal sont très petits par rapport aux deux autres côtés. En conséquence, cet espace est allongé de haut en bas et d'avant en arrière, au lieu d'être allongé du bas en haut et d'avant en arrière, comme chez les animaux plus âgés. Cette différence d'orientation est due à la croissance plus rapide du nasal et du lacrymal et plus lente du maxillaire et du frontal, au cours du développement post-natal.

Parmi les nombreux crânes de *Capreolus capreolus* que nous avons examinés, un seul (29/I) a conservé la disposition primordiale de l'espace lacrymo-nasal ; chez lui, cet espace n'a changé ni de forme ni de direction, et les côtés nasal et lacrymal ont à peine doublé de longueur. En effet, tandis que les côtés nasal et lacrymal de l'espace lacrymo-nasal du faon 7/I mesurent, respectivement, 2 et 5 mm., les côtés correspondants de l'adulte ne mesurent que 4 et 8 mm.

Tandis que, chez *Capreolus capreolus*, le diamètre antéro-postérieur de l'espace lacrymo-nasal reste toujours plus petit que le diamètre antéro-postérieur de l'orbite, chez *Cervus elaphus*, indépendamment de l'âge, il le dépasse sur huit crânes, l'égale chez deux exemplaires (5/II, 6/II) et est plus petit chez six (4/II, 7/II, 8/II, 9/II, 10/II, 12/II).

Chez *Dama dama*, dans douze cas, le diamètre antéro-postérieur de l'espace lacrymo-nasal dépasse le même diamètre de l'orbite ; dans un cas (13/III) , il l'égale et, dans neuf cas (1/III, 2/III, 3/III, 4/III, 5/III, 10/II, 17/III, 21/III, 22/III), il reste plus petit que lui.

Chez l'animal vivant, l'espace lacrymo-nasal est couvert par une membrane transparente.

Os incisivum

L'os incisif (intermaxillaire ou prémaxillaire) (*IX*) se compose d'un *corpus* (*52*), d'un *processus nasalis* (*53*) et d'un *processus palatinus* (*54*).

Le *processus nasalis* s'articule en arrière avec le maxillaire et en haut avec le nasal, chez tous les *Cervus elaphus* et tous les *Dama dama* et seulement chez onze exemplaires de *Capreolus capreolus*. Chez seize autres exemplaires, entre ce *processus* et le nasal s'interpose un prolongement du maxillaire, plus ou moins élargi, suivant les individus. Sur un seul crâne (12/I), le *processus nasalis* prend contact à droite avec le nasal, mais n'y arrive pas à gauche.

La partie caudale du corps de l'intermaxillaire s'articule avec le maxillaire. La partie rostrale est libre latéralement et séparée, sur la ligne médiane, de son homonyme, par un espace triangulaire (*fissura incisiva*) (*55*) plus ou moins allongé, large chez *Capreolus capreolus* et étroit chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*. Chez six exemplaires de *Dama dama*, cet espace disparaît même et alors les corps des intermaxillaires s'articulent suivant une ligne droite.

Les *processus palatini* (*54*), accolés l'un à l'autre sur la ligne médiane s'articulent en arrière avec les *processus palatini* des os maxillaires (*58*) entre lesquels ils pénètrent comme un coin. Toujours en arrière, mais sur leur face dorsale, ces *processus* sont recouverts par le vomer.

Chez *Cervus elaphus*, les corps des intermaxillaires s'élargissent en avant. Cet élargissement est plus marqué chez *Dama dama*. De cette façon prennent naissance deux courts prolongements latéraux et arrondis, semblables à ceux qui se rencontrent chez le Bœuf.

Chez *Cervus elaphus*, *Dama dama* et onze *Capreolus capreolus*, l'*apertura nasi externa* (*43*) est délimitée seulement par les intermaxillaires et les nasaux. Chez seize *Capreolus capreolus*, à cette délimitation prennent part aussi les maxillaires.

Chez tous les Cervidés, entre le *processus palatinus ossis incisivi*, le *corpus ossis incisivi* (*54*), le maxillaire et le *processus palatinus ossis maxillaris*, on trouve, de chaque côté de la ligne médiane, une grande *fissura palatina* (*56*) ovalaire et allongée.

Chez *Capreolus capreolus* et *Dama dama*, le bord ventral du corps de l'intermaxillaire est horizontal. Il rencontre le bord caudal du *processus nasalis* du même os, qui est dirigé de bas en haut et d'avant en arrière, sous un angle obtus, dont l'ouverture varie de 115 à 126° chez la première espèce et a environ 130° chez la seconde. Chez *Capreolus capreolus*, le bord caudal du *processus nasalis* est courbe. Sa concavité est dirigée en arrière. Sur trois crânes (14/I, 18/I, 29/I), ce bord décrit une ligne presque droite. Chez *Dama dama*, le même bord présente des ondulations plus ou moins accentuées suivant les individus. Chez un seul crâne (22/III), il est parallèle au bord rostral.

Le faon de *Cervus elaphus* 1/II présente une disposition semblable à celle de *Capreolus capreolus*. Mais, au fur et à mesure que l'animal avance en âge, l'angle délimité par le bord ventral du corps de l'intermaxillaire et le bord caudal du *processus nasalis* devient de plus en plus ouvert et ces deux bords dessinent ensemble une ligne courbe. Cette ligne est presque parallèle au bord rostral du corps et du *processus nasalis ossis intermaxillaris*. Le même phénomène s'observe chez le Bœuf et le Mouton. Deux crânes de *Cervus elaphus* (4/II, 15/II) font exception : chez tous les deux, le bord caudal du *processus nasalis ossis incisivi* présente des ondulations.

Chez tous les Cervidés, le bord rostral du corps et du *processus nasalis* sont courbes, à la concavité dirigée en avant.

Os maxillare

Dama dama et *Capreolus capreolus* n'ont pas de canines supérieures. *Cervus elaphus* en a, mais elles sont atrophiées et implantées dans des alvéoles si peu profondes qu'à un certain âge elles tombent.

Le maxillaire (*X*) s'articule en haut avec le nasal, le lacrymal et le zygomatique. Entre le nasal et le lacrymal, il constitue le côté rostral de l'espace lacrymo-nasal.

Sa partie caudale (*tuber maxillare*) (*57*) est libre.

L'os dont nous nous occupons s'articule en bas avec le palatin et par son *processus palatinus* (*58*) avec le même *processus* du côté opposé. Enfin, il s'articule en avant avec l'intermaxillaire et par son *processus palatinus* avec le même *processus* de l'intermaxillaire.

Le maxillaire des Cervidés — comme celui de tous les Ruminants — ne présente que de faibles différences d'une espèce à l'autre. Sur ce point nous sommes tout à fait d'accord avec ce qui est consigné dans le traité de Bronn (1877).

Capreolus capreolus a le maxillaire le plus haut ; *Dama dama* le plus bas. *Cervus elaphus* occupe une position intermédiaire.

Chez *Capreolus capreolus*, excepté le faon 7/I, le bord caudal du *foramen infraorbitale* (*59*) est au même niveau que le bord rostral de la première prémolaire.

Chez *Cervus elaphus*, le *foramen infraorbitale* est situé au-dessus de la moitié rostrale de la première prémolaire. Il y a une seule exception : chez le cerf 2/II, il est situé au même endroit que chez la grande majorité des *Capreolus capreolus*.

Chez le faon de *Capreolus capreolus* 7/I, le *foramen infraorbitale* occupe la même position que chez la plupart des *Cervus elaphus*.

Sur vingt-et-un crânes de *Dama dama*, des vingt-cinq que nous avons examinés, nous avons noté, en arrière d'un grand *foramen infraorbitale*, un autre plus petit. Le grand *foramen* était situé au niveau de la moitié rostrale de la première prémolaire ; sur un seul crâne, il était situé plus en arrière. Chez trois exemplaires (5/III, 8/III, 12/III), nous avons trouvé, à gauche, deux *foramina* au lieu d'un seul et, chez un autre (20/III), nous n'avons trouvé, à droite, qu'un grand *foramen*.

En tenant compte de la position du *foramen infraorbitale*, on peut facilement distinguer un maxillaire de *Capreolus capreolus* adulte, d'un maxillaire de *Cervus elaphus* et de *Dama dama*.

Par rapport à la longueur condylo-basale, la *sutura nasomaxillaris* (*81*) est le plus courte chez *Dama dama* et le plus longue chez *Cervus elaphus*. *Capreolus capreolus* occupe une position intermédiaire, se rapprochant toutefois plus de *Cervus elaphus* que de *Dama dama*.

Os zygomaticum

L'os zygomatique (*XI*) se compose d'un corps (*corpus*) (*60*), qui constitue le bord latero-ventral de l'orbite, et de trois processus : un *processus frontalis* (*61*), un *processus temporalis* (*62*) et un *processus lacrimalis* (*63*). Chez *Capreolus capreolus*, on trouve encore un *processus maxillaris* (*64*).

Par son *processus frontalis* (*61*), l'os zygomatique s'articule, suivant une ligne dentelée, avec le *processus zygomaticus ossis frontalis*.

Par son *processus temporalis* (*62*), il recouvre totalement ou partiellement la partie libre et étroite du *processus zygomaticus ossis temporalis*.

La *processus maxillaris* (*64*), quand il existe, ou le bord ventral du corps de l'os zygomatique, s'articule avec le maxillaire, suivant une ligne brisée.

Chez *Capreolus capreolus*, et presque exclusivement chez cet animal, on peut parler d'un *processus maxillaris* (*64*). Au contraire, chez la grande majorité des *Cervus elaphus* (treize sur seize), on ne peut pas parler d'un

tel *processus*, et d'autant moins chez *Dama dama*, où la *sutura zygomatico-maxillaris* (*82*) décrit une ligne presque droite.

Chez *Cervus elaphus* 11/II, 12/II, 13/II, des deux côtés, et chez *Dama dama* 9/III, du côté gauche, on rencontre un tel processus.

La présence d'un *processus maxillaris* chez *Capreolus capreolus* et son absence chez les autres Cervidés nous obligent à mesurer la hauteur de l'os zygomatique à partir de points différents, c'est-à-dire, chez *Capreolus capreolus*, du point le plus bas du *processus maxillaris* au bord de l'orbite et, chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, de l'extrémité caudale de la *sutura zygomaticomaxillaris* au bord de l'orbite.

Dama dama a le *processus frontalis* le plus haut, *Capreolus capreolus*, le plus bas. *Cervus elaphus* occupe une position intermédiaire.

Os palatinum

Le palatin (*XII*) se compose de deux parties ou lames, qui se soudent à angle droit. De ces deux parties, l'une est horizontale (*pars horizontalis*) (*65*) et l'autre verticale (*pars sagittalis*) (*66*).

La *pars sagittalis* (*66*) s'articule, en haut, avec le présphénoïde et, en arrière, avec le basisphénoïde, après avoir recouvert le ptérygoïde. En avant, elle prend part à la délimitation du *foramen sphenopalatinum* et s'articule ensuite avec le maxillaire.

La *pars horizontalis* (*65*) s'articule, en avant, avec le *processus palatinus ossis maxillaris* et, sur la ligne médiane, avec son homonyme.

Chez treize *Capreolus capreolus* (2/I, 4/I, 6/I, 10/I, 13/I, 14/I, 15/I, 16/I, 17/I, 22/I, 23/I, 25/I, 29/I), cette articulation (*sutura palatina*) (*83*) s'étend en ligne droite, d'un bout à l'autre des parties horizontales. Chez quinze autres exemplaires, ces *partes* s'éloignent, en arrière, l'une de l'autre, sous un angle très aigu.

Chez *Cervus elaphus*, cet angle ne se retrouve que dans un cas (14/II) ; sur neuf crânes (1/II, 5/II, 6/II, 7/II, 8/II, 9/II, 10/II, 13/II, 15/II), il est remplacé par une *incisura* trapézoïdale, sur trois (2/II, 4/II, 13/II), par une *incisura* presque rectangulaire, chez deux autres (11/II, 16/II) par une *incisura* en forme de demi-cercle et, chez l'exemplaire 3/II, par une *incisura* en forme de deux arcs surbaissés contigus.

Chez *Dama dama*, les parties horizontales des palatins s'articulent entre elles sur toute leur étendue. Bien plus, chez douze crânes, elles présentent une épine, homologue à celle des Carnivores, et qui constitue la *spina nasalis caudalis* (*67*). Cette épine est bien développée chez trois exemplaires (3/III, 5/III, 24/III), réduite chez trois d'entre eux (4/III, 7/III, 21/III), et très réduite chez six autres (1/III, 6/III, 9/III, 12/III, 14/III, 17/III). Elle existe seulement du côté droit chez un exemplaire (10/III) et manque chez 12 exemplaires.

Par rapport à la longueur de la voûte palatine, la longueur des *partes horizontales*, sur la ligne médiane, est la plus grande chez *Capreolus capreolus* et la plus petite chez *Dama dama*. *Cervus elaphus* occupe une position intermédiaire.

Chez *Capreolus capreolus*, les bords rostraux dentelés des parties horizontales, qui constituent, de chaque côté, la *sutura palatina transversa* (*84*), sont perpendiculaires sur la ligne médiane ou un peu obliques d'avant en arrière et de dedans en dehors. Le *punctum palatino-orale* (*68*) est à peu près au même niveau que les points extrêmes de ces bords.

Chez *Cervus elaphus*, le bord rostral de la *pars horizontalis* se présente sous la forme d'une ligne brisée, constituée par deux segments à peu près égaux. Ces segments se rencontrent sous un angle aigu à la pointe dirigée en arrière. Ils décrivent ainsi un V. Le point palatino-oral est à peu près au même niveau que le point extrême de ce bord. Ici aussi, il y a quelques exceptions : chez *Cervus elaphus* 15/II, les bords rostraux des parties horizontales des palatins sont perpendiculaires sur la *sutura palatina* et, chez deux autres sujets (3/II, 10/II), ils sont obliques, leurs points extrêmes étant situés en arrière du point palatino-oral.

Chez *Dama dama*, le bord rostral de la *pars horizontalis* se présente aussi sous la forme d'une ligne brisée, mais à quatre segments, qui rappellent beaucoup un W asymétrique, du fait que le segment médial est beaucoup plus court que le latéral. La conséquence de cette disposition est que le point palatino-oral est situé plus en arrière que le point extrême du bord rostral. Ce caractère est presque général. Seuls deux crânes (4/III, 5/III), sur vingt-deux, font exception. Chez eux ce bord est irrégulier.

Chez les Cervidés, les parties horizontales des palatins se rétrécissent en arrière. En conséquence, entre la voûte du palais et les lames alvéolaires des maxillaires, apparaissent deux échancrures profondes. Chez *Cervus elaphus* et *Capreolus capreolus* jeunes, le bord rostral de ces échancrures est au niveau de la première molaire. Avec l'âge, au fur et à mesure que la voûte du palais croît en longueur, ces échancrures se déplacent de plus en plus en arrière et, chez les grands vieux cerfs, leurs bords rostraux n'atteignent pas même la troisième molaire.Chez *Capreolus capreolus* et *Dama dama* adultes, les bords rostraux de ces échancrures sont toujours au niveau de la troisième molaire.

Après l'apparition de la dernière molaire, le *tuber maxillare* se différencie et croît avec l'âge ; il atteint les plus grandes dimensions chez *Cervus elaphus*.

Os pterygoideum

Le ptérygoïde (*XIII*) est représenté par une mince lame osseuse en forme de triangle allongé de haut en bas.

Sa face latérale est presque entièrement recouverte par le basisphénoïde et le palatin. Sa face médiale est libre et délimite les choanes. Sa base, qui est le plus court des côtés, s'articule avec le basi- et le présphénoïde. Sa pointe (*hamulus pterygoidei*) (*69*) forme un crochet arrondi, dirigé en arrière.

Vomer

Le vomer (*XIV*) ne présente rien de particulier. L'observation de G. Miller (1912), que le vomer est un os peu élevé, qui n'arrive pas à délimiter les choanes sur la ligne médiane, ne s'applique pas seulement aux *Cervus elaphus* et *Capreolus capreolus*, comme l'indique cet auteur, mais aussi à *Dama dama*, comme nous l'avons vu et comme l'atteste S. Frechkop (1955) dans le *Traité de Zoologie* publié sous la direction de P. P. Grassé (p. 601).

Mandibula

La mandibule (*XV*) de *Capreolus capreolus* diffère de celles de *Cervus elaphus* et de *Dama dama* par la présence d'un *angulus mandibulae* (*71*) saillant.

Chez *Cervus elaphus*, le bord ventral de la mandibule descend rapidement d'avant ou arrière jusqu'au niveau de la première molaire, tandis que, chez *Capreolus capreolus* et chez *Dama dama*, il descend lentement.

La mandibule des Cervidés, pareille à celle de tous les Ruminants, présente un *foramen mentale* (*72*), largement ouvert, situé en arrière des canines et non en arrière des incisives, comme on l'affirme dans le traité de zoologie de Bronn (1877). Outre ce *foramen* constant, on en trouve d'autres plus petits, situés en différents points. Leur nombre et leur position varient d'un crâne à l'autre. Chez *Capreolus capreolus* et chez *Cervus elaphus*, ils s'ouvrent dans le *canalis mandibulae* toujours en avant de la deuxième prémolaire. Seulement chez dix crânes de *Dama dama*, ils sont situés au-dessous de cette dent.

Par rapport à la longueur de la mandibule, *Capreolus capreolus* présente la *symphysis mandibulae* la plus longue et *Cervus elaphus* et *Dama dama* la plus courte.

Chez *Cervus elaphus* et *Dama dama*, le bord sans dents de la mandibule est plus court que le même bord chez *Capreolus capreolus*.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Cette description nous permet d'établir un certain nombre de caractères par lesquels les crânes des Cervidés que nous avons étudiés se ressemblent ou diffèrent les uns des autres. Nous avons mentionné ces caractères dans un tableau récapitulatif (tableau 1).

En examinant ce tableau, on voit clairement que :

a) Le crâne de *Capreolus capreolus* diffère de celui de *Cervus elaphus* par les caractères mentionnés aux numéros 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, c'est-à-dire par vingt-trois caractères, et s'en rapproche par les caractères mentionnés aux numéros 5 et 6, donc par deux caractères.

b) Le crâne de *Capreolus capreolus* diffère de celui de *Dama dama* par les caractères numérotés 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, c'est-à-dire par vingt-trois caractères, et s'en rapproche par les caractères numérotés 7 et 9, donc par deux caractères.

Tableau 1

Tableau récapitulatif des principaux caractères du crâne des Cervidés de la R. P. Roumaine

Caractères	Capreolus capreolus L.	Cervus elaphus L.	Dama dama L.
. Articulation du frontal avec la portion ascendante de l'ala temporalis du basisphénoïde	absente (2 exceptions)	présente (3 exceptions)	présente
2. Les suturae parietofrontales rencontrent la sutura frontalis sous un angle	droit	— obtus à l'ouverture caudale (5 crânes) — aigu à l'ouverture caudale (1 crâne) — Chez 7 crânes la partie dorsale des suturae parietofrontales constitue la petite base et les côtés latéraux d'un trapèze privé de sa grande base	obtus à l'ouverture caudale
3. Ligne suivant laquelle le frontal s'articule avec la facies facialis du lacrymal	fortement dentelée et, dans la majorité des cas, dessinant un angle aigu	droite et unie (2 exceptions)	droite, mais légèrement dentelée (2 exceptions)
4. Articulation du pariétal avec la portion verticale de l'ala orbitalis du présphénoïde	présente (2 exceptions)	absente (3 exceptions)	absente
5. Par rapport à la hauteur de l'occipital de l'opisthion au lambda, sa hauteur du basion à la linea nuchalis superior est	> chez 26 crânes = chez 1 crâne < chez 3 crânes	> (1 exception)	> chez 11 crânes = chez 3 crânes < chez 7 crânes

6. Par rapport à la longueur du basioccipital, sa largeur, au niveau de la soudure avec les condyles occipitaux, est	> chez 16 crânes = chez 1 crâne < chez 13 crânes	> chez 6 crânes = chez 2 crânes < chez 6 crânes	>
7. Par rapport à la longueur du basisphénoïde, sa largeur, au niveau de la synchondrosis sphenooccipitalis, est	<	> chez 5 crânes < chez 7 crânes	< chez 19 crânes > chez 2 crânes
8. Situation du foramen sphenopalatinum	sous l'orbite et masqué par le tuber maxillare	à l'extrémité ventrale de la paroi médiale de l'orbite (2 exceptions)	à l'extrémité ventrale de la paroi médiale de l'orbite
9. Participation du présphénoïde à la délimitation du foramen sphenopalatinum	— présente chez 5 crânes — absente chez 17 crânes — présente d'un côté et absente de l'autre côté chez 4 crânes	absente	— présente chez 19 crânes — absente chez 4 crânes
10. Pseudoprocessus lacrimalis du nasal	absent	présent (1 exception)	absent
11. Extrémités aborales des processus frontales des nasaux	arrondies et juxtaposées (3 exceptions)	pointues et éloignées de la ligne médiane (3 exceptions)	— pointues — peu éloignées de la ligne médiane (14 crânes) — très peu éloignées (7 crânes) — non éloignées (2 crânes) — très éloignées (1 crâne)
12. Par rapport aux prolongements latéraux des processus nasales des nasaux, les prolongements médiaux sont	= chez 14 crânes < chez 7 crânes > chez 6 crânes — absents chez 1 crâne	< chez 14 crânes — à peine distincts chez 1 crâne — absents chez 1 crâne	< chez 22 crânes — absents chez 1 crâne

Tableau 1 (suite)

Caractères	Capreolus capreolus L.	Cervus elaphus L.	Dama dama L.
13. Sutura zygomaticolacrimalis	fortement dentelée en arrière, complètement lisse en avant	— entièrement dentelée chez 9 crânes — dentelée seulement dans sa moitié caudale chez 5 crânes	entièrement dentelée
14. Situation des orifices lacrymaux	sur la crista orbitalis	sur la crista orbitalis	devant la crista orbitalis
15. Facies facialis du lacrymal présente	une légère dépression	une fosse profonde	une fosse moins profonde que celle de *Cervus elaphus*
16. Forme de l'espace lacrymo-nasal	rhomboïdale	triangulaire	rectangulaire
17. Articulation de l'intermaxillaire avec le nasal	— présente chez 11 crânes — absente chez 16 crânes	présente	présente
18. Fissura incisiva	large	— étroite chez 12 crânes — large chez 1 crâne	— étroite chez 10 crânes — très étroite chez 5 crânes — absente chez 6 crânes
19. Elargissement latéral de l'intermaxillaire	absent	moins prononcé que chez *Dama dama*	présent
20. Bord ventral du corps de l'intermaxillaire et bord caudal du processus nasalis du même os décrivant	un angle obtus	une ligne courbe	une ligne courbe

21. Bord caudal du processus nasalis de l'intermaxillaire	concave en arrière (3 exceptions)	presque parallèle au bord rostral	ondulé (1 exception)
22. Situation du foramen infraorbitale	immédiatement en avant de la Ire prémolaire (1 exception)	au-dessus de la Ire prémolaire (1 exception)	au-dessus de la Ire prémolaire et accompagné d'un foramen plus petit (4 exceptions unilatérales)
23. Processus maxillaris du zygomatique	présent (1 exception)	absent (3 exceptions)	absent (1 exception unilatérale)
24. Articulation des parties horizontales des palatins	— dépourvue d'échancrure caudale chez 11 crânes — pourvue d'une échancrure étroite chez 17 crânes	pourvue d'une large échancrure caudale	dépourvue d'échancrure caudale
25. Spina nasalis caudalis	absente	absente	présente chez 12 crânes
26. Bords rostraux des parties horizontales des palatins	rencontrent la sutura palatina sous un angle droit ou légèrement aigu	décrivent un V de chaque côté (3 exceptions)	décrivent un W de chaque côté (2 exceptions)
27. Angulus mandibulae saillant	présent	absent	absent (2 exceptions)
28. Foramen mentale étroit au-dessous de la IIe prémolaire	absent	absent	— présent chez 10 crânes — absent chez 15 crânes

Tab

Tableau

	Espèce	Long. condylo-basale / Long. sagit. du frontal	Long. condylo-basale / Larg. des frontaux d'un dacryon à l'autre	Long. condylo-basale / Long. du nasal	Hauteur du lacrymal / Larg. maximum du lacrymal	Diam. ant.-post. de l'orbite / Hauteur du lacrymal	Hauteur de l'orbite / Larg. maximum du facies facialis du lacrymal
1	*Capreolus capreolus* L.	2,90	3,58	3,34	0,90	1,51	1,50
2	*Cervus elaphus* L.	2,91	3,32	3,05	1,51	0,95	1,38
3	*Dama dama* L.	3,30	3,02	2,82	1,54	1,01	1,60

c) Le crâne de *Dama dama* diffère de celui de *Cervus elaphus* par les caractères indiqués par les numéros 5, 6, 7, 9, 15, 20, 21, 23, 24, c'est-à-dire par neuf caractères, et s'en rapproche par les caractères numérotés 1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 22, 25, c'est-à-dire par seize caractères.

En tenant compte de ces caractères, on peut conclure que le crâne de *Capreolus capreolus* diffère nettement tant de celui de *Cervus elaphus* que de celui de *Dama dama* et que le crâne de *Dama dama* se rapproche beaucoup de celui de *Cervus elaphus*, tout en conservant ses caractéristiques.

Cette conclusion constitue un argument de plus en faveur de l'assertion que *Capreolus capreolus* fait partie d'un autre groupe de Cervidés que *Cervus elaphus* et *Dama dama* et que les systématiciens ont eu parfaitement raison de grouper ensemble ces deux dernières espèces.

Le même tableau montre que le crâne du faon de *Cervus elaphus* I/II ressemble au crâne de *Capreolus capreolus* adulte par quatre caractères. Comme chez l'individu adulte de *Capreolus capreolus*, le crâne du faon de *Cervus elaphus* a : 1° les *suturae parietofrontales* perpendiculaires sur la *sutura frontalis* ; 2° les extrémités aborales des *processus frontales* des nasaux arrondies et juxtaposées ; 3° la *fissura incisiva* large ; 4° le bord ventral du corps de l'intermaxillaire horizontal.

Les chercheurs qui ont étudié jusqu'à présent le crâne des Cervidés, dans un but purement systématique, ont pratiqué aussi des mensurations Mais elles sont peu nombreuses : G. Miller (1912) en donne onze et K. K. Flerow (1952) seulement huit. Nous en avons porté le nombre jusqu'à quarante-sept.

Par ces mensurations, nous mettons à la disposition des systématiciens un plus grand nombre de données destinées à la détermination de

leau 2

des rapports

Long. du côté lacrymal de l'espace lacrymo-nasal / Long. du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Diam. ant.-post. de l'orbite / Long. du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Diam. ant.-post. de l'orbite / Diam. ant.-post. de l'espace lacrymo-nasal	Long. condylo-basale / Hauteur du maxillaire	Long. condylo-basale / Long. de la sutura naso-maxillaris	Long. de la voûte palatine / Long. médiane du palatin	Long. de la mandibule / Long. de la symphysis mandibulae	Long. de la mandibule / Long. du bord sans dents de la mandibule
1,44	2,60	1,36	4,74	6,96	3,99	7,83	3,81
5,14	4,54	1,11	5,05	6,18	4,45	7,61	3,17
1,42	1,61	1,03	5,42	8,42	5,15	7,89	3,79

certains Cervidés, nous apportons une contribution à la précision de l'actuelle classification de ces Artiodactyles et donnons, pour la première fois, les mesures craniométriques des Cervidés du territoire de la République Populaire Roumaine.

Comme nous l'avons déjà mentionné dans l'introduction, nous avons calculé, à l'aide des chiffres obtenus par les mensurations craniométriques, différents rapports, dont nous donnons les valeurs moyennes. Nous avons exclu de ce calcul les chiffres se rapportant aux deux faons. Le tableau des rapports (tableau 2) ne comprend que quatorze des moyennes que nous avons établies, le reste étant de moindre importance.

Il résulte de ce tableau que :

a) Le crâne de *Capreolus capreolus* se rapproche de celui de *Cervus elaphus* par un seul rapport (celui mentionné au numéro 1) et en diffère par treize (ceux des numéros 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).

b) Le crâne de *Capreolus capreolus* se rapproche de celui de *Dama dama* par trois rapports (ceux indiqués sous les numéros 7, 13, 14) et en diffère par onze (ceux des numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12).

c) Le crâne de *Dama dama* se rapproche de celui de *Cervus elaphus* par trois rapports (numérotés 4, 5, 9)et en diffère par onze (numérotés 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14).

Ces rapports nous permettent de distinguer facilement les crânes des Cervidés qui vivent sur le territoire de la République Populaire Roumaine. En effet, on voit que, à ce point de vue, il existe entre eux plus de différences que de ressemblances.

L'étude du crâne des Cervidés nous permet de soutenir la classification de Brooke, d'après laquelle les Cervidés actuels se divisent en *Telemetacarpalia* et *Plesiometacarpalia*.

En sus des caractères donnés par ce savant, et qui se réfèrent seulement au développement des métacarpiens II et V et aux phalanges des doigts correspondants, nous apportons un grand nombre de caractères craniens qui nous permettent d'aller plus loin et de déterminer trois espèces de Cervidés.

Les résultats de notre étude viennent également corroborer la classification adoptée par Frechkop (1955) et exposée dans le *Traité de Zoologie* publié sous la direction de P. P. Grassé. Suivant cette classification, la famille des Cervidés comprend quatre groupes : le groupe *Capreolus*, le groupe *Rangifer*, le groupe *Alces* et le groupe *Cervus*, auquel se rattachent *Cervus elaphus* et *Dama dama*.

En effet, par ses caractères anatomiques, le crâne de *Capreolus capreolus* diffère beaucoup de ceux de *Cervus elaphus* et de *Dama dama*, tandis que ceux-ci se rapprochent l'un de l'autre, tout en conservant leurs particularités.

Laboratoire d'Anatomie comparée,
Faculté des Sciences naturelles de l'Université
« C. I. Parhon » de Bucarest,

Explication des chiffres d'appel communs aux diverses figures

(Tontes les figures ont été exécutées par M. Dornesco)

I — *Os frontale*
II — *Os parietale*
III — *Os occipitale*
IV — *Os temporale*
V — *Os sphenoidale caudale* = basisphenoid
VI — *Os sphenoidale craniale* = praesphenoid
VII — *Os nasale*
VIII — *Os lacrimale*
IX — *Os incisivum* = *os intermaxillare* = *os praemaxillare*
X — *Os maxillare*
XI — *Os zygomaticum*
XII — *Os palatinum*
XIII — *Os pterygoideum*
XIV — *Vomer*
XV — *Mandibula*

1 — *Processus zygomaticus ossis frontalis*
2 — *Foramina supraorbitalia*
3 — *Processus cornualis*
4 — *Interparietale*
5 — *Supraoccipitale* = *squama occipitalis*
6 — *Occipitale lateralis* = *exoccipitale* = *pars lateralis ossis occipitalis*
7 — *Basioccipitale* = *pars basialis ossis occipitalis*
8 — *Foramen lacerum*
9 — *Pars nuchalis supraoccipitalis* = *pars nuchalis squamae occipitalis*
10 — *Pars parietalis supraoccipitalis* = *pars parietalis squamae occipitalis*
11 — *Linea nuchalis superior* = *Linea nuchalis terminalis*
12 = *Processus jugularis*
13 — *Protuberantia occipitalis externa*
14 — *Foramen magnum* = *foramen occipitale magnum*
15 — *Basion*
16 — *Opisthion*

17 — *Lambda*
18 — *Condylus occipitalis*
19 — *Incisura intercondyloidea*
20 — *Pars petrosa ossis temporalis = petrosum*
21 — *Pars mastoidea ossis temporalis = mastoideum*
22 — *Pars tympanica ossis temporalis = tympanicum*
23 — *Bulla tympanica*
24 — *Meatus acusticus externus*
25 — *Squama temporalis = squamosum*
26 — *Processus zygomaticus ossis temporalis*
27 — *Meatus temporalis = meatus retroglenoideum*
28 — *Processus postglenoidalis*
29 — *Corpus ossis basisphenoidis = corpus basisphenoidis*
30 — *Ala temporalis ossis basisphenoidis*
31 — *Pars ascendens alae temporalis ossis basisphenoidis*
32 — *Foramen ovale*
33 — *Foramen orbitorotundum*
34 — *Corpus ossis praesphenoidis = corpus praesphenoidis*
35 — *Ala orbitalis ossis praesphenoidis = ala parva*
36 — *Pars ascendens alae orbitalis ossis praesphenoidis*
37 — *Foramen opticum*
38 — *Foramen sphenopalatinum*
39 — *Paries nasalis orbitae = paries medialis orbitae*
40 — *Corpus ossis nasalis*
41 — *Processus nasalis ossis nasalis*
42 — *Processus frontalis ossis nasalis*
43 — *Apertura nasi externa = apertura piriformis*
44 — *Pseudoprocessus lacrimalis*
45 — *Nasion*
46 — *Crista orbitalis ossis lacrimalis = margo orbitalis ossis lacrimalis*
47 — *Facies orbitalis ossis lacrimalis*
48 — *Facies facialis ossis lacrimalis*
49 — *Bulla lacrimalis*
50 — *Spatium lacrimonasale = hiatus praelacrimalis = fenestra ethmoidalis = fonticulus ethmoidalis*
51 — *Foramina lacrimalia*
52 — *Corpus ossis incisivi = corpus ossis intermaxillaris = corpus ossis praemaxillaris*
53 — *Processus nasalis ossis incisivi*
54 — *Processus palatinus ossis incisivi*
55 — *Fissura incisiva*
56 — *Fissura palatina*
57 — *Tuber maxillare*
58 — *Processus palatinus ossis maxillaris*
59 — *Foramen infraorbitale*
60 — *Corpus ossis zygomatici*
61 — *Processus frontalis ossis zygomatici*
62 — *Processus temporalis ossis zygomatici*
63 — *Processus lacrimalis ossis zygomatici*
64 — *Processus maxillaris ossis zygomatici*
65 — *Pars horizontalis ossis palatini = lamina palatina ossis palatini = lamina horizontalis ossis palatini*
66 — *Pars sagittalis ossis palatini = lamina maxillaris ossis palatini*
67 — *Spina nasalis caudalis*
68 — *Punctum palatino-orale*
69 — *Hamulus ossis pterygoidei*
70 — *Ala vomeris*
71 — *Angulus mandibulae*
72 — *Foramen mentale mandibulae*
73 — *Sutura frontalis*

74 — *Sutura parietofrontalis* = *sutura coronaria*
75 — *Sutura lacrimofrontalis* = *sutura frontolacrimalis* = *articulus lacrimofrontalis*
76 — *Sutura parietooccipitalis* = *sutura lambdoides*
77 — *Synchondrosis sphenooccipitalis*
78 — *Synchondrosis intersphenoidea*
79 — *Sutura zygomaticolacrimalis*
80 — *Sutura maxillolacrimalis*
81 — *Sutura nasomaxillaris*
82 — *Sutura zygomaticomaxillaris*
83_1 — *Sutura palatina mediana* (partie rostrale)
83_2 — *Sutura palatina mediana* (partie caudale)
84 — *Sutura palatina transversa*
85 — *Primus praemolaris*
86 — *Primus molaris*

Points craniométriques

Asterion = Point où se rencontrent l'occipital, le pariétal et le squamosal.

Basion = Point médian du bord ventral du *foramen magnum*.

Bregma = Point médian de la *sutura coronaria* = Point de rencontre de la *sutura parietofrontalis* avec la *sutura frontalis*.

Dacryon = Point de rencontre de la *sutura lacrimofrontalis* avec la *crista orbitalis ossis lacrimalis*.

Ectorbital = Point le plus latéral du frontal, en arrière de l'orbite.

Euryon = Point le plus latéral de la partie renflée de la capsule cranienne.

Lambda = Point de rencontre du plan médian du crâne avec la *sutura parietooccipitalis* (*sutura lambdoides*).

Nasion = Point médian de la *sutura nasofrontalis*.

Opisthion = Point médian du bord dorsal du *foramen magnum*.

Opisthocranion = Point le plus caudal et le plus saillant du crâne sur la ligne médiane dorsale.

Othion = Point le plus latéral de l'occipital au niveau du temporal.

Palatino-orale = Point de rencontre de la *sutura palatina mediana* avec la *sutura palatina transversa*.

Prosthion = Point le plus rostral et le plus ventral de l'intermaxillaire.

Rhinion = Point de rencontre du plan sagittal du crâne avec une tangente qui passerait par l'extrémité orale des *processus nasales* des os nasaux.

Staphylion = Point postérieur extrême de la *sutura palatina mediana*.

Zygion = Point le plus latéral et le plus proéminent du zygomatique.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRONN G. H., *Klassen und Ordnungen des Tierreiches*, Bd. V. *Mammalia*. C. F. Winter, Leipzig und Heidelberg, 1877.
2. DUERST J. U., *Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern*, in E. ABERHALDEN, *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*. Abt. VII. *Methoden der vergleichenden morphologischen Forschung*, Teil I. Urban u. Schwarzenberg, Berlin u. Wien, 1930, 125.
3. ФЛЕРОВ К. К., *Фауна СССР. Млекопитающие*, 1952, **1**, вып. *2*.
4. FRECHKOP S., *Sous-ordre des Ruminants*, in *Traité de Zoologie*, publié sous la direction de P. P. GRASSÉ, **17**, fasc. *1*, Masson, Paris, 1955.
5. MILLER G., *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. British Museum, London, 1912.
6. NEGRASOV C. O., *L'influence des variations de la taille sur les proportions craniennes, dans un groupe relativement homogène: la famille des Felidae*. Ann. sci. Univ. Jassy, 1949, **32**, 47.

Adresse des auteurs :

Prof. G. T. Dornesco Laboratoire d'Anatomie comparée Faculté des Sciences naturelles 93, Splaiul Independenţei Raion Lenin Bucarest Roumanie

Tableau 3

Tableau des mesures craniométriques

CAPREOLUS CAPREOLUS

Numéro d'inventaire	Sexe	Longueur condylo-basale	Longueur basilaire (de prosthion au basion)	Longueur bizygomatique (d'un zygion à l'autre)	Largeur de la capsule crânienne (d'un zygion à l'autre)	Largeur du crâne d'un ectorbital à l'autre (la plus grande largeur intracrânienne)	Longueur maximale des frontaux (du nasion au bregma)	Largeur des frontaux d'un dacryon à l'autre	Longueur maximale des pariétaux (du bregma au lambda)	Largeur des pariétaux d'un astérion à l'autre	Hauteur de l'occipital du lambda à l'opisthocranion	Hauteur de l'occipital de la linea nuchalis superior au basion	Hauteur de l'occipital de l'opisthion au lambda	Largeur de l'occipital d'un otbion à l'autre	Largeur de l'occipital d'un processus jugularis à l'autre	Largeur intercondylienne	Largeur du foramen magnum	Hauteur du foramen magnum	Longueur du basiocipital	Largeur du basiocipital au niveau de sa suture avec les condyles occipitaux	Largeur du basiocipital au niveau de la synchondrose sphénoïdo-occipitalis	Largeur minimum de l'incisura intercondyloidea	Longueur du basisphénoïde	Largeur du basisphénoïde au niveau de la synchondrose sphéno-sphénoïdale (intersphénoïdes)	Longueur des nasaux du rhinion à l'extrémité aborale de leurs processus nasales	La plus grande largeur des nasaux à proximité du nasion	Largeur orale des nasaux au niveau de leurs processus nasales	Hauteur de la facies facialis du lacrymal	La plus grande largeur de la facies facialis du lacrymal	Longueur du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Longueur du côté lacrymal de l'espace lacrymo-nasal	Distance du côté lacrymal au côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'orbite	Hauteur de l'orbite	Longueur latérale de l'intermaxillaire	Longueur rectale et sagittale de l'intermaxillaire	Hauteur du maxillaire, du bord alvéolaire jusqu'au nasal	Longueur de la suture naso-maxillaris	Longueur du processus palatinus du maxillaire (du palatino-orale jusqu'à la pointe caudale du processus palatinus du l'intermaxillaire)	Longueur du zygomatique	Largeur maximum du zygomatique	Largeur mesiale du palais (du staphylion au palatino-orale)	Largeur maximum du palatin	Longueur de la voûte palatine (du staphylion au prosthion)	Longueur de la mandibule	Longueur de la symphyse mandibulaire	Longueur du bord sans dents de la mandibule
16/1	♂	153,5	144	73,5	55	73	58,5	42,5	36	27,5	18	36,5	33	29	45	36	18	16,5	21	20,5	12	2,5	19,5	7,5	36	16	9,5	16	17	12	15	11	21,5	28	28	33,5	28	32	18	36	56	14,5	21	29	85	132	19	34
23/1	♂	160	149,5	79	57,5	76	56	46	40	29	19	41	36,5	30	48	37	18	18,5	20	23	15	2	22	8,5	46	22,5	14	17	20	10	14	11	20	29	29	41,5	33	34,5	17,5	34,5	60	16	24	30	91,5	135	16	34
3/1	♂	164	152	81	57,5	79	55,5	49,5	40	27,5	20	39	37,5	33	49	36	20	17,5	21	23	14	2,5	20,5	8	45,5	23	12	19	17,5	9	14	8	19	29	28,5	42,5	36,5	34	22	34	61	15,5	19,5	31	90	137,5	19	34,5
30/1	♂	182	169,5	82	60	79	61,5	50	44	24,5	17	39	37	28	50	36,5	18	16	21,5	21	13	2	22	7,5	56	24,5	13	22	19	12	17	9,5	22,5	30	30	46	—	40	27	37	68	19	28	32	105	153,5	18,5	40
15/1	♂	183	170	87	60	85	60	52	38,5	24,5	22,5	40	38	29	52	36	18	17	22,5	24	14	2,5	23,5	9	58	24	15	22	19	12,5	19	9,5	25,5	30	30	42,5	38	40	29	40,5	64	18	26	33,5	104,5	151	23	43
8/1	♂	186	174,5	90	62	89	65	52	38	32	19	42	39	33,5	56	40	18,5	19	23	26	15	3,5	25	7,5	61	22	17,5	—	23,5	11,5	20	9	22	33	33	47,5	42	40	32	37	64	22,5	33	34	112	153	20	39
29/1	♂	187	175	92	61	91	79	54,5	33	31,5	23	40	39	31	37,5	38	17,5	15	28,5	28,5	13	3	20,5	8	60	24,5	18	20	22,5	4	8	12	11,5	35	35	45,5	39	46,5	33,5	42,5	63,5	20,5	23	30	104,5	153	22	43,5
13/1	♂	190	178,5	91,5	63	80	60	55,5	43	32	22	41	39	35	54	40	20	19,5	23	24,5	18	2	21,5	8	68	24	17	23	21	9	18	12,5	23	32,5	33	50,5	43	40,5	28,5	39	68	18	28	37	110	158	19	45,5
9/1	♂	191	178,5	90,5	60,5	88	69	54	40	29,5	27	38	42	33	57	38	20,5	17	24	27	17	5	21,5	8	64	31,5	17	—	20,5	9	[redacted]	6,5	22,5	34,5	33,5	47,5	39,5	38	35	41,5	66,5	17,5	34	33,5	115	160	23	45
11/1	♂	192	184	92,5	61,5	88,5	62,5	52	38	23	24	40,5	38,5	36,5	53,5	36	18	16,5	24,5	23,5	15,5	3,5	21	7,5	66	24	17	23,5	22	18	21,5	8	27	32	32	51	45	38	29,5	41	63	18,5	25	34	111	153	22	41
12/1	♂	199	187	96	62	92,5	66,5	53,5	40,5	28,5	22	41,5	42	37	55,5	39,5	19	17	20	26,5	18	3	29	8	67,5	23,5	18,5	26	23	15	19,5	9,5	23,5	33,5	33,5	46,5	40,5	45	35	42	70	21	28	36	110,5	164,5	22,5	46
4/1	♂			87	58,5	86,5	61	51	37	26	20	40	38,5	32	51	36,5	19	16	22	21,5	16,5	1	20	6,5	52	20	14	23	23	18,5	19	12	29	30,5	30,5	—	—	37	23,5	43	65	21	29	30,5	—	154	2...	40
7/1	♂	98	93	48	47	48	36,5	29	30	26	16	22,5	24,5	24	32	23	13	12	15	14,5	7	2	13	5	22	14	8	9,5	9	2	5	7,5	10	21	18	20	21	18	12	20	36	8	11	17,5	52	82	5	18
17/1	♀	149,5	141	73,5	52	74,5	52	42,5	38	28	15	38,5	31,5	29,5	43,5	32,5	17,5	19	20,5	20	12	2,5	18,5	6,5	42,5	18	12	17,5	17	10	14	10	20,5	28,5	28,5	34,5	29,5	31,5	19	35	57,5	14	21	27,7	85,5	130,5	18,5	35
1/1	♀	154	143,5	74	56	70,5	55	42	33	30	18	37	33,5	30	44	34	18,5	17	22	21,5	12	5	18	8	42	21	10	18,5	18,5	7	15	7	21,5	29	28,5	35	30	31,5	19,5	32	57	13	23,5	30	85,5	128,5	16	35
27/1	♀	154,5	142,5	74,5	55	73	51	44	41,5	31	19	34	32,5	30	45	32,5	18,5	18	19	21	10,5	3,5	15,5	8	48	20	12,5	18	19	9	12	10	18	29	29	35	—	33	23,5	36	57	14,5	26,5	27	92	130	19,5	31,5
2/1	♀	155	141,5	75	58,5	74	54	43	34	29,5	19	36	36	31,5	43	32	16,5	15	19	20	13	3	18	6	46	22	12	18	16,5	10	14	8	21	28	27	38,5	36	36	21,5	31	56	14,5	21	30	88	131	19	32
18/1	♀	159,5	148,5	75	54	76	53,5	43	37	25	18	37	34,5	29	45	34	17,5	19	19	19,5	12	2	21	7	49,5	23	13,5	18	20	10,5	15	10,5	20	29	29	38,5	33	35,5	24	37	60	14	22	27,5	92	137	17	36
26/1	♀	160	150	75	50,5	76	55	44	39	27	17	39	32	28,5	47	32,5	17,5	19	20	21	13	3,5	20,5	7	44	19,5	11	19	20,5	11,5	16,5	10	22	29	29	37,5	33	34,5	24,5	32,5	57,5	14,5	23	30	88,5	135	20	35,5
25/1	♀	163	152	76,5	55,5	75,5	57	43,5	40,5	30	18	39,5	33	32	47,5	35,5	19,5	20	21,5	22	12,5	2	20	6,5	44	21	14	17,5	19,5	13	13	11	22,5	29	29	36,5	—	35	18	35,5	63	15	24	29	90,5	139,5	15,5	35
22/1	♀	163,5	154,5	77,5	56,5	78	54	46	53,5	27,5	18	37,5	34	30	46	34	17,5	18	21	20	13	2	20,5	6	50	20	12,5	18,5	18,5	11	13,5	8	21	30	30	41,5	30	34,5	22,5	40	58	14	25	27,5	95	139	16	35,5
20/1	♀	167	156	75	56	75	56,5	46	40	25,5	19	38,5	35	29	46	35,5	19	18	22	19,5	14	3,5	19,5	8	45	20,5	10,5	17,5	18	10	13,5	13	21,5	29,5	29,5	36	32	35	20	35	61	16	24,5	27,5	91,5	140	17	37
21/1	♀	171,5	162	80,5	56,5	78,5	55	48	43	29,5	21	39	37,5	32	51,5	37	17	16,5	21	22	14	3,5	21	7,5	52,5	23	12	20	19,5	10	15	10,5	19,5	29,5	29,5	47,5	35	34	19,5	40	61	17,5	24	29	99	146	18	37
14/1	♀	179	168	88	59,5	85	66,5	51	37	24,5	19	40,5	37	32	50,5	36	19,5	18	22,5	21,5	13,5	4	16	7	60	24	16,5	23	25,5	17	21	10	26,5	31	31	49	—	39	30,5	44,5	63,5	19	22	31	103	153,5	22	41
24/1	♀	181	168	82	59,5	81	57	46	38,5	23	16	39	36	32	49	33	17	18	22	24	14,5	3	20	7	59	21,5	14	20	23,5	11,5	15	9	21,5	31	31	43	37,5	37	30	44,5	62	19	19	32,5	101	152	20	39
5/1	♀	183	171	83	57	79	60	48	37,5	27	20	39	38	31,5	51	37	18	18	23,5	22,5	13,5	1,5	20	7	55	22	13	22,5	20,5	12	17	8,5	24	30	29,5	44	40	27	38	40	63	20	25	30,5	105	150	21	39,5
28/1	♀	189,5	177,5	84	59,5	85,5	67	48	42	24,5	22	39,5	37	31	50	34,5	17,5	17,5	19	21	17	1,5	25,5	7	63	23	16	23	24	14	17	10	25,5	32	32	42	35	38,5	31	46,5	67	19	30,5	31,5	112	158,5	23	44,5
19/1	♀	192	180	90	61	88	62	54	40	27	20	42	39,5	35	52	36	19	17	24	25	17,5	3	22,5	8	59	22	19	22,5	23	10	16,5	12	23,5	32	32	46	34,5	40	29	44	67	22	31,5	33	110	161	20	43
6/1	♀	193	181	92	61	87	72	53	41	29	18	40	37	35	53	37	20	16,5	23,5	22,5	16	3	21	7,5	59	22	14	25,5	23	15	20	14	29	33,5	36	48	42	48	28	42,5	72	20	32	36	116,5	169,5	25	46,5
10/1	♀	198,5	188	91	67	88,5	65	54	38	25,5	20,5	41	36	34	52	36	18,5	17	25	23,5	18	2,5	21	8,5	68	28,5	17	26,5	24	17	21,5	9,5	27	32	33	51	41	30,5	38	48	73,5	22	30	32	119	164,5	23,5	43

Tableau 4

Tableau des mesures craniométriques

CERVUS ELAPHUS

Numéro d'inventaire	Sexe	Longueur condylo-basale	Longueur basilaire (du prosthion au basion)	Largeur bizygomatique (d'un zygion à l'autre)	Largeur de la capsule crânienne (d'un euryon à l'autre)	Largeur du crâne d'un ectorbital à l'autre (la plus grande largeur interorbitaire)	Longueur sagittale des frontaux (du nasion au bregma)	Largeur des frontaux d'un dacryon à l'autre	Longueur sagittale des pariétaux (du bregma au lambda)	Largeur des pariétaux d'un astérion à l'autre	Hauteur de l'occipital du lambda à l'opisthocranion	Hauteur de l'occipital de la linea nuchalis superior au basion	Hauteur de l'occipital de l'opisthion au lambda	Largeur de l'occipital d'un othion à l'autre	Largeur de l'occipital d'un processus jugulaire à l'autre	Largeur intercondylienne	Largeur du foramen magnum	Hauteur du foramen magnum	Longueur du basiocipital	Largeur du basiocipital au niveau de sa suture avec les condyles occipitaux	Largeur du basiocipital au niveau de la synchondrosis sphenoccipitalis	Largeur minimum de l'incisura intercondyloïdea	Longueur du basisphénoïde	Largeur du basisphénoïde au niveau de la synchondrosis sphenoidalis(intersphenoidea)	Longueur des nasaux du rhinion à l'extrémité aborale de leurs processus nasales	La plus grande largeur des nasaux à proximité du nasion	Largeur orale des nasaux au niveau de leurs processus nasales	Hauteur de la facies facialis du lacrymal	La plus grande largeur de la facies facialis du lacrymal	Longueur du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Longueur du côté lacrymal de l'espace lacrymo-nasal	Distance du côté lacrymal au côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'orbite	Hauteur de l'orbite	Longueur latérale de l'intermaxillaire	Largeur ventrale et sagittale de l'intermaxillaire	Hauteur du maxillaire, du bord alvéolaire jusqu'au nasal	Longueur de la suture nasomaxillaire	Longueur du processus palatinus maxillaris du palatinum jusqu'au point le plus caudal du processus palatinus de l'intermaxillaire	Longueur du zygomatique	Largeur maximum du zygomatique	Longueur incisivo-condylaire du palatum du maxillaire au palatinum	Largeur maximum du palatum	Longueur de la voûte palatine (du stomion au bord postérieur)	Longueur de la mandibule	Longueur de la symphysis mandibulae	Longueur du bord sans dents de la mandibule
1/II	♂	191	180	89	75	92	71	59	44	46	24	46	46	45	64	49,5	25,5	22	26,5	27,5	15	7	21	10	45,5	27,5	13	22,5	18,5	5	20	13	19	36	32	52	34,5	38	22,5	56,5	67,5	12,5	20,5	30	111,5	157	15,5	40,5
15/II	♂	264	244	118,5	82	122,3	99,5	82	57	42,5	22,5	64	52	52	77,5	60	26	28	32	34,5	20	4,5	23,5	13	77	35	21	35,5	30,5	8	29	16,5	36	42	45	71,5	49	54	39,5	78	85	17	36	40,5	163	211	30	65,5
2/II	♂	301,5	277,5	130	91,5	133	93	92	61,5	46,5	25	73	61	60	93,5	74,5	32	31	39	39	21	8	30	14	89	43	21	42	30,5	11	37	19	29,5	45	15	83	56	61,5	49	84,5	107	21	35	59,5	175,5	244	31	77,5
3/II	♂	368	343	158	98	163	129,5	109	72,5	56,5	22,5	85	68	80,5	105	74,5	31	29	40	39	28,5	3	36	17	126	46,5	24	57	30	2,5	46	27	39	47	48	109	66	79	62,5	110	134	27	47	56	223	306	38,5	95
7/II	♂	385	360	167	100	174,5	116	113	55	49,5	33	76,5	71	79	103	70	37,5	31	40	49	28	5,5	27,5	12	139,5	47	28	61	44,5	11	47	29	55	47	49	104	66,5	76	77,5	121,5	119	35,5	37	63,5	225	330	46	96
4/II	♂	389	365	161	97,5	166,5	148	115	63	62	29,5	76	66	84	98,5	67	28	28,5	47	42	27,5	4	27	15	138	52	28	65	40,5	16	60	21	53	50	50	120	74	79,5	62,5	114,5	130	32	43,5	91,5	242	315	48,5	94,5
8/II	♂	420	395	180	105	184,5	132	122	62,5	59	38	81	70	103	115	74	23	24	45	49	35	6,5	35,5	17	165,5	56,5	28,5	70	40	9	60	26	63,5	51	54	137,5	93	72,5	70,5	116	131	31	51,5	67	206,5	315	50	112
11/II	♂	428	409	188	111,5	176	153	142	62	60	39	80	77	106	123	74	25	27	57	52	33	4	29	18	159,5	63	41	69	35	15,5	53	27	41	52	53	125,5	89	80	85	130,5	127	37	42,5	98	262	350	57,5	123
5/II	♂	431	405	171	110	200	—	119	—	71	31	84	73	104	118,5	76	29,5	31,5	47,5	50,5	35	3	34	16	156	64	28,5	75	44	15	66	24	51	51	55	127	87	82	79	125	145	53	58	95	279	347	47	121,5
12/II	♂	458	438	186	114	191	168	134	51,5	62	35	82	75	103,5	119	81	31	27	—	—	—	2,5	—	—	162	60	27	73,5	38	15	61	32	56,5	50,5	53,5	134	91	91	93	137	143,5	46	47	55,5	216	301	42	122
9/II	♂	—	—	174,5	96	173,5	136	117	58,5	66	28	79,5	67	95,5	115,5	75,5	36	30,5	43	47	32	5,5	37,5	13,5	128,5	55	30	58	43	6,5	48,5	26	55	51	51,5	—	—	81	75		132,5	35	46	64,5				
14/II	♀	261	243,5	120,5	83,4	123,8	86,5	86	51	37	20	64	54,5	53	75,4	56	19,5	24	34	33,5	22	3	27	12	76	34	20	33	26	7,5	26	20	31	41	40	74	53	50,5	33,5	71,5	90	18,5	33,5	42,5	158	209	28,5	67,5
6/II	♀	360	357	157	94	152	120	103,5	71,5	48	28	75	66,5	92	100	67	27,5	32,5	45	41	29,5	5	27,5	13	131	48	23,5	—	46	16,5	55,5	22,5	50	50	50,5	113	75	73	64	112,5	114,5	28,5	45,5	57	243	300	36	90

Tableau 5

Tableau des mesures craniométriques

DAMA DAMA

Numéro d'inventaire	Sexe	Longueur condylo-basale	Longueur basilaire (du prosthion au basion)	Largeur bizygomatique (d'un zygion à l'autre)	Largeur de la capsule crânienne (d'un euryon à l'autre)	Largeur du crâne d'un ectorbital à l'autre (la plus grande largeur interorbitaire)	Longueur sagittale des frontaux (du nasion au bregma)	Largeur des frontaux d'un dacryon à l'autre	Longueur sagittale des pariétaux (du bregma au lambda)	Largeur des pariétaux d'un astérion à l'autre	Hauteur de l'occipital du lambda à l'opisthocranion	Hauteur de l'occipital de la linea nuchalis superior au basion	Hauteur de l'occipital de l'opisthion au lambda	Largeur de l'occipital d'un othion à l'autre	Largeur de l'occipital d'un processus jugulaire à l'autre	Largeur intercondylienne	Largeur du foramen magnum	Hauteur du foramen magnum	Longueur du basiocipital	Largeur du basiocipital au niveau de sa suture avec les condyles occipitaux	Largeur du basiocipital au niveau de la synchondrosis sphenoccipitalis	Largeur minimum de l'incisura intercondyloïdea	Longueur du basisphénoïde	Largeur du basisphénoïde au niveau de la synchondrosis sphenoidalis(intersphenoidea)	Longueur des nasaux du rhinion à l'extrémité aborale de leurs processus nasales	La plus grande largeur des nasaux à proximité du nasion	Largeur orale des nasaux au niveau de leurs processus nasales	Hauteur de la facies facialis du lacrymal	La plus grande largeur de la facies facialis du lacrymal	Longueur du côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Longueur du côté lacrymal de l'espace lacrymo-nasal	Distance du côté lacrymal au côté nasal de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'espace lacrymo-nasal	Diamètre antéro-postérieur de l'orbite	Hauteur de l'orbite	Longueur latérale de l'intermaxillaire	Largeur ventrale et sagittale de l'intermaxillaire	Hauteur du maxillaire, du bord alvéolaire jusqu'au nasal	Longueur de la suture nasomaxillaris	Longueur du processus palatinus maxillaris du palatinum jusqu'au point le plus caudal du processus palatinus de l'intermaxillaire	Longueur du zygomatique	Largeur maximum du zygo matique	Longueur incisivo-condylaire du palatum du maxillaire au palatinum	Largeur maximum du palatum	Longueur de la voûte palatine (du stomion au bord postérieur)	Longueur de la mandibule	Longueur de la symphysis mandibulaire	Longueur du bord sans dents de la mandibule
18/III	♂	188,5	170	91	70,5	95	65	64	53	40	21,5	49,5	49	44,5	63,5	48	23	22	25	30,5	17	7,5	21	8	60	26,5	16,5	28,5	23	20	28	11	29	35	34	48	37	36	20	46,5	69	14,5	24	33	104,5	13	19	40
16/III	♂	230	211,5	108,5	74,5	111	74	76,5	57	42	23	54	54	53	70	51,5	27	23,5	29	32	23	6	25	8,5	76	31	18	37	25	23	35	16	37,5	41	42	61,5	18	48	25,5	61,5	78	17,5	26	40	135,5	181	24	47
11/III	♂	241	225	120	77	118,5	76	86	56	39	24	55	54	57	74	50	25	20	29,5	34	22,5	6	25	9	86,5	34	20,5	40	24,5	22,5	34	16	36	41,5	45	65	—	45	30	67	84	20	25	42,5	142,5	188	22	48
6/III	♂	250	233	123	78	119	72	86	60	43	24,5	56	57	58,5	76,5	54	25	21	30	37	24,5	6	27	9,5	90	37	21	42,5	27,5	25	35	15	39	43,5	43,5	66	53	46	30	63	87	21,5	29,5	44	145,5	200	26	51
10/II	♂	253	237	120	77,5	118,5	77	83	60	43,5	23	56	56,5	58	72	52,5	24	20,5	32	35	22,5	5,5	27	9	89	33,5	21	44,5	28	27	37	15	41,5	41	43	67,5	51	47	27	68	84,5	22	28,5	42	147,5	200	26	51
14/III	♂	255	235	124,5	79	124,5	77	87,5	59,5	43	26,5	56	58	59,5	78	52	25	21	31	37	24,5	8	27	10	90	35	22	42,5	25,5	27	36	16,5	39	43	44	67	54,5	43,5	31	68	85	22	29	46	151,5	197	25	52
8/III	♂	256	234	121	77	119,5	72	85	58	43	23	58	56	58	75	53,5	25	23	33,5	37	23	7,5	26	9,5	91	35,5	22	40,5	28	24	38	16	38	43	42,5	65	54	45	32,5	70	82	20	27,5	45,5	151,5	196	25	49,5
3/III	♂	257	238	122	78,5	121,5	71	83	54	42,5	26	56	57,5	61,5	75,5	54	25	20,5	33,5	36	24	5	26	10	92	33	22	39	28	28,5	37	17	44	42	44	65	52,5	48,5	29	68	87	22	29,5	41	150	201,5	26	51
13/III	♂	257	239	120	77,5	121	77	84	56	44	25,5	57	57	57	75	53,5	24	21	32	38,5	22,5	5	28	9,5	95	35	20,5	41,5	24,5	25,5	35	15	42	42	43	68	50	47	29	73	88	20	29	42	152	201	26	56
12/III	♂	258	239	121	77	122	76,5	86	60	42,5	24	55,5	55,5	60	76,5	52	24	19	31,5	36	24	6	29	10	93	35	21	41,5	28,5	25	35	16	41	42	43	66,5	51,5	41	33	67	87,5	19,5	29	43	147,5	204	26	53
2/III	♂	268	249	130	79,5	128,5	85	94	56	44	27	59	58	65	81	54	25	21	35	39	27,5	4	26	10	96,5	41	24	46	30	23	38	18	42	41	44	71	53	52	34	74	84	25	30	47	157	210	26	55
4/III	♂	269	257	136	83	134	80	98	61	48	28	59	60	72	86	55	25	20,5	33	44	28,5	6	28	9,5	97,5	37	25	45	27	24	37	18	42	41	44	72	55,5	54	36	72,5	89	24	32	49	166	—	29	56,5
5/III	♂	275	258	129	82	128	88,5	94	57,5	46	28,5	58	60,5	64,5	84	55,5	25,5	20,5	33,5	41	27	5	31,5	10	100	37,5	25,5	47	27	27,5	40	16,5	46	41,5	44	73	56	52	36	75	88,5	25	31	45	162	213	26,5	60
7/III	♂	—		118	83	118	73	82,5	60,5	46	25	57	54	57	70	48	24	23,5	31,5	33	22	5	25	9	—		—	36	27	23	32	15	37	40	41					—	77	18							
9/III	♂	—		120	77	121	78,5	85	58	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	36	20,5	40,5	26	28	36	16	41	42	45	65	53	46,5	30	68	83,5	19	29,5	44	150,5	198	25	51,5
15/III	♂	—	—	120,5	77,5	120	81,5	84	55,5	39	24,5	54	56	58	72	50,5	23,5	21	32	37,5	24,5	5	26	10	90	34	20	40	26	24	34	16	39,5	42	42,5			44	29	64	87	20,5	29,5	42		200	25	53
20/III	♀	187	169	85	67	85,5	62	60	50	39	21	44,5	45,5	43	59,5	45	24	22	23	28,5	15	6,5	20,5	7,5	53	25,5	16,5	28	20,5	20	26,5	10	29	36	35	48	37	34	19	47,5	67,5	13	19	31	103,5	148,5	21	39
1/III	♀	221	204	100	73,5	103	70	70,5	55,5	43	22,5	53,5	51,5	50	66,5	47	24	22,5	27	30	21	6	23,5	9	75	28,5	19,5	35	24	29	34	13	41,5	39	38	58	42,5	38	24	63,5	79	17	24	32	130	180	23	16
21/III	♀	237	219	110	71	108	68	74	51	41	23	52,5	53,5	52	68,5	47,5	24	21	26	32,5	21	8,5	24,5	8,5	84,5	31	18	44	25	29,5	40	13	42	40	46	61	49,5	42	29,5	62,5	84,5	19	27	39,5	139	190,5	23	47
17/III	♀	246	229,5	113,7	76,5	113,9	72	81	55,5	42,5	23,5	54	53	57	73	49,5	24,5	21	29,5	31	23,5	6,5	24	8	90	32	21	45,5	28	26	43	15	41	39,5	41	67,5	51	48	31,5	67	86	20	36,5	42	154,5	197,5	23,5	52
19/III	♀	247,5	229,5	114	76,5	111	69,5	80	58,5	41,5	24,5	51	52	54	71,5	48,5	25	22	30	33	22	9,5	22,5	8,5	93	33,5	22	44	27	28	40	11	41	41,5	41	66,5	52	46	30	65	85,5	20	27	41	144	199	25,5	54
22/III	♀	247,5	229,5	112,5	75	112	70	75,5	53,5	42	27	52,5	54	55	72	49	25	22	27,5	31	24	6,5	27	8	90,5	31,5	22	43,5	26	28	43	14	44	41,5	41	64	51	46	30	66	83	18,5	30	41	147	198	24	53

К ИЗУЧЕНИЮ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА У ПТИЦ

МАРИЯ КАЛОЯНУ-ИОРДЭКЕЛ

Птицы, как и рептилии, являются наиболее характерным типом безличиночного развития, отличающимся крупным размером яиц и наличием значительных запасов питательных веществ, обеспечивающих развитие зародыша.

Онтогенетическое развитие птиц широко изучено, а по эмбриональным стадиям развития имеется обширная литература (Duval, Fell, Hamburger и Hamilton, Keibel и Abraham, Орлов и др.).

Если рассматривать двигательный аппарат и, в частности, проследить развитие скелета, которое предшествует развитию мышечной системы, то обнаружим у птиц те же стадии развития, которые наблюдаются как у некоторых низших, так и у высших позвоночных, то есть следующие три последовательных стадии:

1. Мезенхиматозная стадия. 2. Хрящевая стадия. 3. Костная стадия. Однако, у птиц наблюдается некоторая сложность структуры, не встречающаяся ни в скелете рептилий, ни у млекопитающих. К морфологическим изменениям добавляются еще и изменения внутренней структуры. Пневматичность костей является характерной чертой этого класса животных, к которому следует добавить еще и другой признак, связанный с развитием костей. В отличие от млекопитающих, длинные кости птиц не имеют пунктов окостенения в эпифизарных частях, а лишь один единственный диафизарный центр, от которого окостенение распространяется к конечностям кости. С другой стороны не следует забывать, что в столь мало плотной среде, какой является атмосферная среда, передвижение птиц не было бы возможным без экономии образующего скелет материала. Действительно, костный материал, богатый минеральными солями, содержит мало органического вещества, так что кости являются более легкими; в то время как у домашних млекопитающих содержание неорганических веществ в костях колеблется от 70 до 80%, а у зайца оно равняется 75%, у птиц содержание неорганических веществ доходит до 84%, а у горлицы до 84,30%.

Вместе с тем установлено, что вес скелета, по сравнению с весом тела, невелик — 13,4% у гуся и 6,6% — у чижа, тогда как у обезьяны он доходит до 16,8% и у мыши — до 8,4%.

Интересно проследить образование скелета у птиц.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

В качестве подопытного материала пользовались куриными зародышами. С момента закладки в инкубатор производилось их исследование, измерение и фиксация через каждые 48 часов в течение всего инкубационного периода. В качестве фиксатора для цельных препаратов применялся формалин, а для гистологических исследований Буэн, Буэн-Голанд, Мюллер и алкоголь — формалин. Для настоящей работы гистологические препараты изготовлялись лишь для показа строения некоторых участков скелета в определенных стадиях. Основным же материалом служили целиком фиксированные и обработанные по методу Spalteholtz зародыши, для установления — путем просвечивания — скелета и центров окостенения. При применении же толуидиновой синьки, вследствие отсутствия кристаллического ализарина (g. p. Grübler), мы получали обратное изображение, а именно, окраску не окостеневших, а хрящевых участков.

Для более глубокого уточнения строения скелета производились и рентгеновские снимки, начиная лишь с 13 дня инкубирования, так как у более молодых зародышей наличие иона кальция недостаточно для получения изображения на рентгеновской пластинке.

Измерения размеров тела и конечностей производилось по стандартному методу. Так, для молодых зародышей, с еще прямым телом, в большинстве случаев применялось измерение „наибольшей длины". Однако с момента начала изгибания тела зародыша прямые измерения становятся невозможными. В течение этого периода измерялось расстояние между парьетальной и дистальной частями сакрума.

Это расстояние измеряется и позже, но, вследствие развития тела, особое значение получают дополнительные измерения, а именно расстояние между парьетальной областью и окончанием дистальной части нижней конечности.

ИЗЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В условиях температуры, необходимой для инкубации яиц, развитие куриного зародыша происходит чрезвычайно быстро. Так, уже в течение первых 12 часов происходит дифференциация и миграция клеточного материала, заканчивающегося образованием 3 зародышевых листков. На зародышевом диске дифференцируется цилиндрическое тело зародыша, в котором можно различить голову, заднюю часть и начало сегментарного расположения сомитов, но не наблюдается никаких признаков конечностей.

Постепенно образуются основные зачатки и происходит оформление различных тканей. Появляется спинструна (хорда) и общий зачаток головного и спинного мозга.

Сначала прямое, тело постепенно сгибается, и к концу 4-го дня зародыш ложится полностью левой стороной на желточный мешок.

Еще с самого начала на вентро-краниальной поверхности каждого сомита образуется группа мезенхимных клеток, называемая склеротомом. Эти клетки передвигаются в обе стороны от средней линии и накапливаются вокруг спинной струны. К концу 4-го дня спинной мозг и хорда покрыты массой мезенхимных клеток, образующих зачатки позвонков, невральных дуг и ребер. Стадию, в которой в форме мезенхимных закладок появляются части скелета, Паттен (Patten, 1959) называет стадией бластемы.

В развитии позвоночника, образование хрящевых тканей из массы бластемы у куриного зародыша начинается на 5-й день, когда величина тела достигает 10 мм. Это совпадает с усилением интенсивности дыхания (прибавляется аллантоисное дыхание), ведущее к значительному повышению метаболизма в течение этого периода (Клюнчарев, 1960) и увеличению интенсивности дифференциации различных органов и тканей.

Первый центр образования хряща появляется в теле позвонка; затем такие центры появляются и в невральных дугах и ребрах. Эти центры быстро разрастаются и соединяются, образуя компактное хрящевое тело. Образовавшиеся, таким образом, хрящевые позвонки к концу 5-го дня инкубации представляют собой трубку без раздельных линий в местах соединения центров их образования (рис. 1). Спинная струна сохраняет свои размеры до 6—7 дня, после чего начинает уменьшаться внутри тел позвонков.

С этого момента, примерно до 9 — 10 дня, развитие зародыша протекает в направлении его образования со всеми характерными для вида чертами. В то же время продолжается и увеличение его размеров. По данным Шмидта (Schmidt) появляются признаки превращения зародыша в „преювенильную" форму. Заканчивается личиночный период и начинается префетальный. Во время этого периода зачатки головного мозга окружены клетками мезенхима закладок черепных костей, которые постепенно закругляются. Тело зародыша сильно увеличивается (см. таблицу 1), причем киль и мускулы тела принимают форму, характерную для цыпленка. На поверхности оболочки заметны зачатки перьев.

Скелет является хрящевым и продолжает увеличиваться одновременно с общим ростом зародыша. Показателем этого периода интенсивного роста являются и чрезвычайно активные стадии образования эндокринных желез (вилочковой и щитовидной) и надпочечников (Schmidt).

Что касается окостенения спинного хребта, то, в отличие от пресмыкающихся (с окостенением периоста), у птиц окостенение начинается из центрального пункта и распространяется к периферии. Локализация центров внутрихрящевого окостенения позвоночника схематически показана на рис. 2.

Заметен средний центр окостенения, который образует тело позвонка, и два других центра, расположенных в невральных дугах и разрастающихся в дорсальном направлении, образуя невральную дугу.

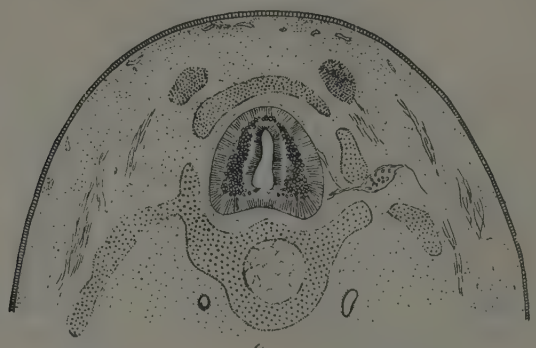


Рис. 1. — Срез через позвоночник.

Рис. 2. — Распространение центров внутрихрящевого окостенения в хряще позвонков (схема).

Остистый отросток является результатом разрастания этих центров за точку их соединения. Поперечные отростки, с которыми соединяются концы ребер, образуются путем бокового разрастания центров окостенения, появляющихся в невральных дугах. Ребра образуются как следствие распространения процесса окостенения из их центров к концам. Процесс окостенения ребер происходит постепенно, причем в стадии вылупления из яйца ребра имеют еще значительные хрящевые участки. Развитие продолжается и в постэмбриональных стадиях.

Грудная кость образуется в течение 9 — 10 дней путем слияния центральных концов ребер. В месте их слияния образуется киль (гребень), сильно развивающийся лишь после выхода цыпленка из яйца.

СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ

При зародышевом развитии, конечности появляются только после образования позвоночника, жаберного аппарата и грудных стенок. В отношении скелета конечностей исследования Сандерса (Saunders) установили, что наибольшая часть мезенхимы предназначается для образования скелета и мускулатуры пояса и проксимальной части плеча. В более поздних стадиях дистальные материалы получают все большее развитие.

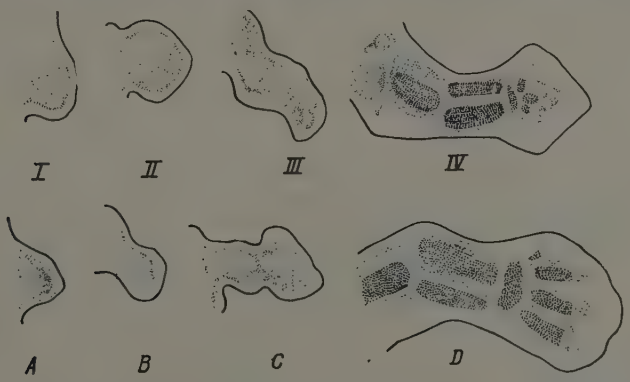


Рис. 3. — Развитие скелета конечностей: I. Крыло на 4-й день; II. Крыло на 5-й день; III. Крыло на 6-й день; IV. Крыло на 7-й день. *A*. Нога на 4-й день; *B*. Нога на 5-й день; *C*. Нога на 6-й день; *D*. Нога на 7-й день.

Развитие скелета конечностей происходит очень быстро. К концу 4-го дня зачатки конечностей и соответствующих поясов представлены еще неясно обозначенными скоплениями мезенхимных клеток. Внешний вид почек, из которых образовываются передние и задние конечности (рис. 3) почти одинаковый. В течение 5-го дня эти почки продолжают расти, но начинают различаться между собой, образуя соответствующие части крыла и ноги. На 6-й день различаются хрящевые элементы плечевой, локтевой и лучевой костей. На 7-й день появляются хрящевые элементы запястья, пясти и зачатки трех пальцев, из которых средний имеет тенденцию к более сильному росту.

В течение 7-го дня сегменты передних и задних конечностей становятся более ясными, а к концу дня намечается различие между крылом и ногой. Для развития скелета птиц характерен тот факт, что у кури-

ного зародыша на 7-й день развития зачаток предплюсны представлен тремя хрящами — из них два в проксимальном ряду и один — в дистальном. Первые два сливаются в один, который в свою очередь сливается с дистальным концом большой берцовой кости, образуя на 14—15 день голенно-плюсневой сустав, тогда как дистальный хрящ сливается со слившимися концами плюсневых костей. В течение 16—17 дня инкубации три плюсневых кости — вторая, третья и четвертая — сливаются между собой и с дистальным хрящем предплюсны, образуя берцовую кость (цевку). Число пальцев — четыре, причем первый противопоставлен остальным.

В то время как крыло представлено всеми своими элементами уже на 9-й день зародышевого развития, задняя конечность достигает этой стадии лишь на 11-й день, когда на пальцах появляются и когти.

ОКОСТЕНЕНИЕ СКЕЛЕТА КОНЕЧНОСТЕЙ

В своем развитии скелет конечностей куриного зародыша проходит через стадию бластемы, заменяющейся вскоре (в течение 5—6 дня) хрящевыми образованиями. По мере пополнения хрящевого скелета начинают появляться и первые признаки его окостенения.

Характерным для птичьего зародыша является единый центр окостенения, появляющийся посередине расстояния между концами кости, причем окостенение распространяется от него к концам.

В начале 9-го дня инкубации, в центре диафиза плечевой, лучевой и локтевой костей наблюдается процесс окостенения, который в этой стадии начинается от периоста (надкостницы) к центру и, в то же время, к концам кости. Пальцы крыла представлены еще только хрящем без каких-либо признаков окостенения и продолжают процесс роста. У задней конечности подобное же начало окостенения наблюдается в бедре и голени, причем остальная часть ноги остается в стадии хряща. Процесс превращения хрящевой ткани в костную продолжается прогрессивно в этих костях и на 11-й день; он проявляется и в костях пальцев крыла. В ногах процесс окостенения распространяется и на плюсну (цевку), причем пальцы, у которых число фаланг еще не полное, им еще не охвачены.

При последующем развитии зародыша, как то можно видеть на рисунках 4, 5, 6, 7 и 8, процесс окостенения постепенно продолжается, распространяясь на все кости скелета. С появлением иона Са стало возможным выявить состав костей и рентгенографическим путем. В скелете куриного зародыша костное вещество имеется лишь в очень небольшом количестве, так что в первые фазы развития кости — на 13—15 день — костное вещество очень слабо отражается на рентгеновской пластинке. Зародыш в возрасте 21 дня, то есть в момент вылупливания из яйца, содержит сравнительно небольшое количество костного вещества, причем процесс окостенения продолжается еще продолжительное время и после вылупления цыленка из яйца.

Рис. 4. — Зародыш на 13-й день. Схема зародышей при просвечивании и окраске толуидиновой синькой. Стадии окостенения скелета отмечены согласно рентгенограммам.

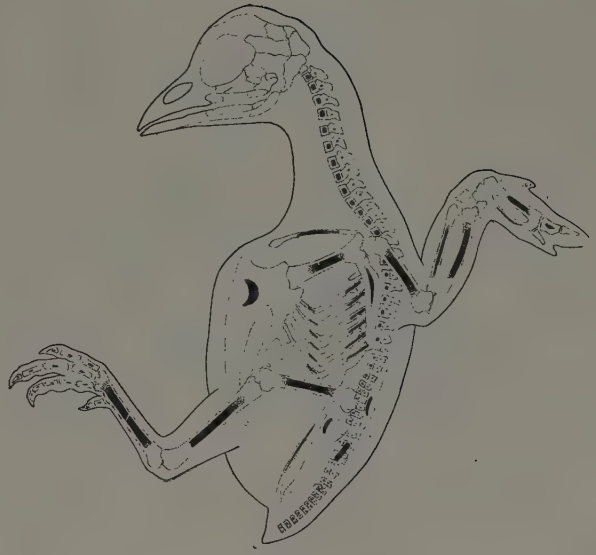


Рис. 5. — Зародыш на 15-й день. Схема зародышей при просвечивании и окраске толуидиновой синькой. Стадии окостенения скелета отмечены согласно рентгенограммам.

Рис. 6. — Зародыш на 17-й день. Схема зародышей при просвечивании и окраске толуидиновой синькой. Стадии окостенения скелета отмечены согласно рентгенограммам.

Рис. 7. — Зародыш на 19-й день. Схема зародышей при просвечивании и окраске толуидиновой синькой. Стадии окостенения скелета отмечены согласно рентгенограммам.

Рис. 8. — Зародыш на 21-й день. Схема зародышей при просвечивании и окраске толуидиновой синькой. Стадии окостенения скелета отмечены согласно рентгенограммам.

РОСТ КУРИНОГО ЗАРОДЫША

Измерение куриных зародышей показало, что одним из характерных их свойств является быстрый рост как тела, так и передних и задних конечностей (таблица 1).

Таблица 1

Рост куриного зародыша по дням

Возраст, в днях	Длина зародыша, в мм	Прирост в течение 2-дневного периода, в мм	Общая длина крыла, в мм	Прирост в течение 2-дневного периода, в мм	Общая длина ноги, в мм	Прирост в течение 2-дневного периода, в мм
5	10					
		9				
7	19		3		7,5	
		9		8		9
9	28		11		16,5	
		7		4,5		7
11	35		15,4		23,5	
		14		10,5		18
13	49		25		41,5	
		7		7,5		16
15	56		32,5		57	
		5		3,5		5
17	61		35		62	
		8		4,5		7
19	69		39,5		69	
		9		5,5		14
21	78		44		83	

В течение зародышевого развития рост тела имеет три максимума, совпадающие с менее интенсивными периодами дифференциации. Так, согласно графику 1, первый период интенсивного роста совпадает с 9 днем инкубации; второй и наиболее сильный максимум — соответствует 13 дню, а третий начинается на 17 день инкубации.

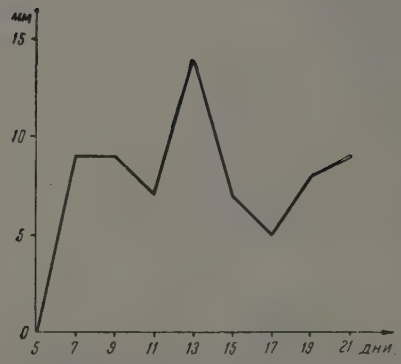


График 1

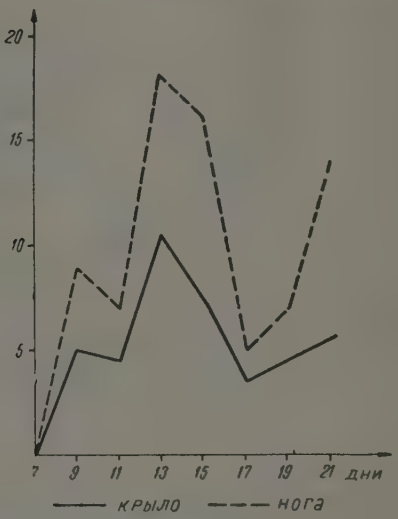


График 2

Подобный же характер наблюдается и в росте передних и задних конечностей куриного эмбриона. Так (график 2), максимальный рост как крыла, так и ноги наблюдается на 9-й и на 13 день; третий же период этого роста начинается на 17 день зародышевого развития, достигая наибольшей интенсивности на 21-й день. В то же время, как видно из графика, характерным является то, что задние конечности растут на много сильнее, чем передние.

ВЫВОДЫ

1. Двигательный аппарат — скелет — у куриного зародыша находится в тесной взаимозависимости с развитием остальных систем и аппаратов. Периоды появления и дифференциации скелета совпадают с периодами интенсивной дифференциации органов.

2. Рост куриного зародыша в течение зародышевого периода имеет три максимума. Это явление общее как для роста крыла, так

и ноги, причем ритм роста последней значительно интенсивнее, чем крыла.

3. В процессе окостенения позвонков появляется центральная точка окостенения в теле позвонка и две точки в невральных дугах. Появление их происходит одновременно, или же несколько раньше появляется центральная точка окостенения в теле позвонка.

4. Окостенения длинных костей конечностей происходит из центральной точки диафиза, от которой постепенно распространяется к концам костей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Duval M., *Atlas d'embryologie*, Masson, Paris, 1889.
2. Fell H. B., *The histogenesis of cartilage and bone in the long bones on the embryoic fowl.* J. Morphol., a. Physiol., 1925, **40**.
3. Hamburger V., Hamilton H. L., *A senes of normal stage in the development of the chick embryo.* J. Morphol., 1951, *88* (цитир. по Румянцеву).
4. Keibel F., Abraham K., *Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes* (*Gallus domestici*), Gustav Fischer, Jena, 1900 (цитир. по Орлову).
5. Клинчарев Л. А., *Биохимия куриного эмбриона.* Успехи современной биологии, 1960, 49, *2*.
6. Орлов М. В., *Развитие зародыша, его требования к внешним условиям, Инкубация*, Москва, 1953.
7. Паттен Б. М., *Эмбриология человека* (Human Embyology — Toronto), Москва, 1959.
8. Saunders J. W., *The proximodistal sequence of part of the chick-wing and the role of ectoderm.* J. exp. zool., 1948, *108*.
9. Шмидт Г. М., *Эмбриология животных*, Москва, 1951—1953, **I**, **II**, **III**.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕК ЖИУ И ОЛТА И ИХ РОЛЬ В НЫНЕШНЕЙ ЖИЗНИ ДУНАЯ

Т. БУШНИЦЭ
ЧЛЕН-КОРРЕСП. АКАДЕМИИ РНР
Г. БРЕЗЯНУ, ЕЛЕНА ПРУНЕСКУ-АРИОН

При исследовании Дуная особое внимание должно быть уделено его притокам. Наравне с водами Дуная изучались в гидрохимическом, гидробиологическом и микробиологическом отношении и ряд его притоков. Из них один — на участке Базиаш-Турну Северин — горного типа, как например река Черна, другие — крупные, как например Жиу, Олт, Яломица, Арджеш [2], Серет, Прут и, наконец, третьи — равнинного типа, как например реки Кэлмэцуй, Ведя, Мостиштя.

Вынос воды, твердых органических и минеральных, сточных вод, а также и вынос живых существ, в частности планктона, является одним из важных элементов для оценки влияния, оказываемого на реку его притоками. Эти аспекты изучались на многих реках СССР [12], но в особенности при гидробиологическом изучении водохранилищ. Такое изучение верхнего течения Дуная было сделано уже несколько лет тому назад.

В районе Нижнего Дуная таких исследований еще не производилось. Даже при изучении притоков Дуная с целью разрешения различных гидротехнических вопросов, гидрологи пренебрегали целым рядом гидрографических и гидрохимических элементов. Что касается гидробиологических элементов этих рек, то данные по ним являются совершенно недостаточными, вследствие чего этим исследованиям нами было уделено особое внимание.

В 1958 году, помимо гидрохимического и гидробиологического изучения Дуная [4, 6, 7, 10, 11], нами было предпринято систематическое изучение и его притоков. Исследовались реки Черна, Жиу, Олт, Арджеш, Яломица, Кэлмэцуй и Серет.

В настоящей работе дается предварительное сообщение о результатах исследований, проводившихся на реках Жиу и Олт. Эти исследо-

дования касаются химизма и биологии этих крупных притоков Нижнего Дуная и производились в 1959—1960 гг.

Определение организмов в отобранном нами материале было выполнено специалистами, которым мы приносим нашу глубокую благодарность (по диатомовым водорослям— М. Олтяну, по олигохетам — Фр. Ботя, по поденкам—А. Тэбэкару, по ручейникам—А. Мургоч и по мотылям — Виктории Кындя Куре).

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕК ЖИУ И ОЛТА, А ТАКЖЕ И ДУНАЯ НА УЧАСТКЕ КАЛАФАТ – ТУРНУ-МЭГУРЕЛЕ

Для того, чтобы составить себе более ясное представление о притоках Дуная — реках Жиу и Олт, ниже мы даем некоторые гидрологические данные, собранные Гидрометрической службой РНР; вычисления по ним были произведены нами.

Таблица 1

Гидрологические данные, касающиеся рек Жиу и Олта

	Жиу	Олт	Наблюдения
Колебания уровня в месте впадения (м)	8—8,5	7,5—8	Для Жиу —в Бекете Для Олта — в Турну Мэгуреле
Годовой объем воды, выносимый в Дунай (в миллиардах/м³)	2,9	4,8	
Средний расход в м³/сек	90—92	152	
Максимальный расход в м³/сек	2300	3000	Раз в 100 лет
Минимальный расход в м³/сек	3,2	11,0	Раз в 33года—для Жиу Раз в 90 лет—для Олта
Скорость при максимальном расходе в м/сек	2,5—3	3	
Скорость при среднем расходе в м/сек	0,7	1	
Скорость при минимальном расходе в м/сек	0,3—0,4	0,3	
Количество солей, вынесенных водой рек в течение года (в тоннах)	1 450 000	1 920 000	

На участке Калафат—Турну-Мэгуреле, между км 795 и 600, где вливаются притоки Жиу и Олт, Дунай отличается извилистостью и имеет высокий правый берег и очень изменчивый левый с чрезвычайно

разнообразной в отношении ширины и высоты местности наводняемой зоной. Выше места впадения каждого из этих притоков новодняемая зона значительно расширяется. Так, выше впадения Жиу, наводняемая зона охватывает озера Недея, Кырна, Плоска и Бистрецул, а выше впадения Олта — озера Челеюл, Орля и Потелу. Эти новодняемые зоны, расположенные выше мест впадения этих притоков, являются результатом принесенных ими отложений. Перемещение меженного русла Дуная к правому берегу, а главного русла к левому является результатом наносов Дуная и его притоков. Это явление наблюдается около каждого из более крупных притоков Дуная. Вид и характер главного русла обусловливается геологией местности, по которой протекает Дунай и его приток в месте впадения. На указанном участке наблюдается значительная амплитуда колебания уровней Дуная; так в Калафате минимальная отметка уровня (— 83 см) наблюдалась в 1947 году (который был чрезвычайно засушливым), максимальная (+ 735 см) — была отмечена в 1897 году, а во время затора 1942 года она дошла до + 930 см (таблица 2).

Таблица 2

Колебания уровня вод Дуная на участке Калафат — Турну-Мэгуреле

	Колебания уровня, в см				Высота нулевой отметки над уровнем Черного моря
	Максимум		Минимум		
	отметка	год	отметка	год	
Калафат	+735	1897	— 83	1947	19,683 м
Бекет	+744	1947	— 84	1947	22,083 м
Корабия	+722	1940	—101	1947	20,123 м
Турну-Мэгуреле	+667	1897	— 71	1947	19,125 м

В Калафате максимальный уровень Дуная был вызван чрезвычайным разливом воды в 1897 г., который обусловил такой исключительный уровень по всему течению Дуная; наивысшие отметки 1897 года были превышены в 1947 году в Бекете и в 1940 году — в Корабии. В 1897 году уровень вод Дуная не соответствовал с таковым в его притоках, вследствие низкого уровня Жиу в Бекете и Олта в Корабии. В 1940 и 1947 гг. высокий уровень вод Дуная совпадал в некоторые дни с половодьем Жиу и Олта; этим мы и объясняем чрезмерное повышение вод Дуная у мест впадения этих притоков, превысившие уровень воды в 1897 г.

Половодье Дуная помимо того, что образует в некоторые моменты настоящее заграждение в устьях притоков, создает мощный подпор, в среднем, на расстояние в 30 км вверх по притоку. Поэтому, в случае половодья по притокам, уровень воды в них стремительно возрастает, вызывая даже сильные разливы в пойме притока. При значительном расходе воды притока это влияет также и на уровень, воды в Дунае, вызывая местное его повышение, спадающее постепенно вниз по течению.

Дно русла в месте слияния притоков с Дунаем очень близко к нулевой отметке уровня Дуная. Действительно, у Жиу, в месте слияния с Дунаем, дно имеет отметку 22 по отношению к уровню Черного моря, тогда как нулевая отметка (уровня воды Дуная) ближайшего пункта (Бекет) равняется 22,083. Что касается Олта, то его дно у слияния с Дунаем имеет отметку около 21,0 по отношению к уровню Черного моря, нулевая же отметка Дуная в Турну-Мэгуреле — ниже слияния Олта с Дунаем — равняется 19,125, а в Корабии — выше слияния — 20,123.

Отсюда следует, что лишь тогда, когда уровень воды в Дунае близок к нулевой отметке, воды притоков свободно вливаются в воды Дуная, не смешиваясь с ними в этой реке. Таким образом, вследствие подпора в притоке, на расстоянии, зависящем от уровня воды в Дунае, воды их смешиваются. Этот факт становится ясным при изучении химических анализов как дунайской воды, так и его притоков в месте впадения их в Дунай. Поэтому, при изучении воды соответствующего притока, пробы воды для химических и гидробиологических анализов следует всегда брать значительно выше по течению места слияния.

Между 16 и 20 октября 1959 г. уровень воды в Дунае был низким (таблица 3).

Таблица 3

Уровень воды в Дунае между Бекетом и Турну-Мэгуреле 16—20 октября 1959 года (в см)

Пункт	Октябрь 1959 г.				
	16	17	18	19	20
Бекет	35	30	25	21	18
Корабия	48	43	39	36	33
Турну-Мэгуреле . .	35	32	30	28	25

Как будет показано ниже, благодаря этим низким уровням удалось лучше установить приос этих рек как в химическом, так и в биологическом отношениях.

ВЗВЕСИ И ХИМИЗМ ВОДЫ ЖИУ И ОЛТА ПО СРАВНЕНИЮ С ДУНАЙСКОЙ

Румынский сектор Дуная также, как и его главные притоки, отличается сильной мутностью, лишь изредка уменьшающейся, преимущественно, в зимнее время. Сильная мутность воды создает неблагоприятные условия для существования фито- и зоопланктона. Поэтому изучение взвесей является важным также и в биологическом отношении.

Количество взвешенных частиц, их размеры и характер являются важными факторами для оценки реки. Из этих соображений изучению этих элементов мы уделили особенное внимание.

В настоящем сообщении даются некоторые данные, касающиеся взвесей в Жиу и Олте; эти данные будут дополнены в других работах по мере проведения дальнейших исследований.

Как в нижнем течении реки Жиу, так и при впадении ее в Дунай — на интересующем нас участке Бекет — Турну-Мэгуреле — в работе о влиянии притоков на Дунай — вода содержит взвеси и растворенные соли в количестве выше нормального. Эти количества варьируют вследствие загрязнения реки сточными водами. В таблице 4 даются некоторые сведения, касающиеся стока, а также количества взвесей и растворенных солей в пробах, взятых в 1959—1960 годах.

Таблица 4

Колебания уровня, количества взвесей и сухого осадка в водах р. Жиу

Место отбора проб	Дата	Уровень воды в Подарь (см)	Взвеси (мг/л)	Минерализация	Примечание
Около моста у местности Буковэц	18.X.1960	165	279,0	561,0	
В устье реки	16.X.1959	130	136,0	480,0	
В устье реки	20.X.1960	169	184,0	660,0	

По сравнению с водой Дуная минерализация вод реки Жиу более высокая. По данным, полученным нами или другими учреждениями, которые проделали физико-химические анализы [4] в дунайской воде румынской части реки, а также и в других ее частях [3], количество растворенных солей колеблется в ограниченных пределах, тогда как количество взвесей колеблется в более широких границах.

Ряд данных является весьма показательным в этом отношении (таблица 5).

Если количество растворенных солей колеблется от 218 мг/л до 290 мг/л, то количество взвесей варьирует от 52 мг/л до 212 мг/л. Эти величины изменяются гораздо в большей степени, если их изучать на всем протяжении Дуная, во все времена года и за большее число лет. Так, Григоре Антипа [1] для взвесей указывает величины от 24 мг/л до 3257 мг/л. Что касается содержания растворенных солей, то по его данным оно колеблется от 170 до 330 мг/л. Правда, по нашим исследованиям, в районе впадения некоторых притоков, воды которых особенно богаты растворенными солями, содержание последних в дунайской воде повышается. Так, у устья Жиу было отмечено содержание до 600 мг/л.

Большое количество взвесей в Дунае в некоторые периоды года создают мало благоприятные условия для развития как полезного фитопланктона, так и зоопланктона. Оно, однако, не имеет такого отрицательного влияния и на бентос. Поэтому, обнаружение значитель-

ных количеств бентоса в водах Дуная [11] показывает, что мутность воды не препятствует тому, чтобы на некоторых участках наблюдалось очень большое обилие бентоса. Совсем иначе обстоит дело с растворенными в воде веществами.

Таблица 5

Колебание содержания взвесей и минерализация Дуная

Учреждения, производившие анализы и взятие проб	Сектор	Дата	Содержание взвеси (мг/л)	Минерализация (мг/л)	Наблюдения
Научно-исследовательский гидротехнический институт РНР	Брэила	31.III.1957	212,0	240,0	Уровень 493 см Расход воды 9160 м³/сек
	„	5.XI.1957	90,0	224,0	Уровень 126 см Расход воды 3800 м³/сек
	„	27.IX.1959	73,6	234,0	Уровень 109 см Расход воды 3260 м³/сек
	„	4.III.1960	—	218,0	Уровень 410 см Расход воды 8260 м³/сек
Биологический институт им. Тр. Сэвулеску Академии РНР	Дунай выше впадения р. Жиу	16.X.1959	52,0	290,0	Уровень у Бекета 35 см
Биологическая станция Будапештского университета	Будапешт	2.X.1958	—	265,6	
	Мохач	4.X.1958	—	270,1	Уровень 352 см

Большое количество растворенных веществ, превышающее их нормальное содержание в реках, отражается как на фито- и зоопланктоне, так и на бентосе.

Одной из изучавшихся нами проблем был вопрос установления возможных корреляций между количеством взвесей и количеством растворенных солей, обнаруживаемых в фильтрированной воде в качестве сухого осадка. Из изучения данных, полученных нами для Дуная и для его притоков, а также и данных других учреждений, полученных для других рек, следует признать, что не существует тесной зависимости между ними.

Так, для дунайской воды были получены такие величины, как 1850 мг/л взвеси при 260 мг/л сухого осадка. Тогда как на другом участке и в другое время было установлено содержание взвеси в 188 мг/л при

308 мг/л сухового осадка. Также для Дуная были установлены и еще более показательные величины — при содержании взвеси в 52 мг/л — 290 мг/л сухого осадка. Это же явление наблюдается и для Жиу, где при 184,2 мг/л взвеси было обнаружено 597 мг/л сухого осадка.

Правда, если проследить содержание взвесей и сухого осадка в одном и том же месте, то при возрастании количества взвеси наблюдается и небольшое возрастание содержания сухого осадка.

Так, в пункте Брэила при уровне воды в Дунае 536 см выше нулевой отметки, при расходе воды в 9260 м³/сек, мутность (количество взвесей) 112 мг/л при содержании сухого остатка было 211 мг/л; тогда как при уровне воды в 192 см над нулевой отметкой при расходе в 4390 м³/сек, количество взвесей 24 мг/л при содержании сухого осадка было 192 мг/л. Разница в содержании солей в 19 мг/л, по сравнению с разницей в количестве взвеси между 112 мг/л и 24 мг/л, является очень небольшой. Мы не располагаем более полными данными для случая, когда воды Дуная содержат максимальное количество взвесей, для того чтобы сделать более определенные выводы. Все же мы имеем достаточно интересные цифры, а именно: при 1810,0 мг/л взвеси — 260 мг/л сухого осадка; при 840 мг/л взвеси — 120 мг/л сухого осадка и при 29 мг/л взвеси — 192 мг/л сухого осадка.

Из этих данных следует то, что не существует определенного соотношения между мутностью и содержанием растворенных веществ. Все же, в одном и том же пункте увеличение мутности приводит и к повышению количества растворенных солей. Мы уделили этому вопросу больше внимания потому, что, как мы уже указывали выше, эти два физико-химических фактора влияют на развивающиеся в водной среде жизненные процессы.

Этот вопрос является предметом исследований, проводящихся в устьях Дуная; поэтому изучение его следует углубить не только для Дуная, но и для главнейших его притоков.

Внимательное и возможно более подробное изучение мутности (взвесей) и растворенных веществ, включая и микроэлементы, которые являются решающими в жизни реки, следует считать совершенно необходимым.

Как мы видим, общее содержание солей в водах Дуная колеблется от 170 до 330 мг/л. Эти внешне незначительные величины все же являются решающими для развития жизни в реках. Так, для рыб они оказывают особое влияние во время эмбриогенеза, когда оплодотворенная икра находится в воде.

То обстоятельство, например, что теперь осетровые не подымаются вверх по Дунаю и его притокам, происходит из-за того, что общая минерализация воды значительно повысилась, по сравнению с прошлым.

Данные М. В. Турбина и его сотрудников [12], касающиеся вод Днепра, подтверждают сказанное: возрастание минерализации днепровской воды имело такие же последствия. Общая минерализация воды Днепра колеблется от 184,9 до 365 мг/л.

Наряду с определением мутности и содержания сухого осадка, производились также и химические анализы для оценки содержания

различных химических элементов и их влияния на развитие жизни как в Дунае, так и в его притоках. Так, оказалось, что воды Жиу богаты содержанием кальция и органических веществ, причем эти количества значительно превосходят содержание их в дунайской воде (таблицы 6 и 7).

Таблица 6

Химический анализ проб воды, взятых в период от 16 до 19 октября 1959 года из Дуная, Жиу и Олта

№ пп	Элементы	Дунай выше Жиу	Дунай выше Олта	У слияния	
				Жиу	Олт
1	Температура воздуха в °С	11	15,5	16	17
2	Температура воды °С	13	13	12	11
3	Запах воды	Без характерного запаха			
4	Реакция (pH) воды	8,2	7,5	8	6,9
5	Кислород (мг/л)	13,29	19,96	12,91	12,71
6	Расход кислорода в течение 48 часов (мг/л)	1,97	7,34	1,07	0,92
7	Хлориды (мг/л)	23,40	35,10	312,5	34,04
8	Временная жесткость	9,8	10,8	8,68	7,84
9	Общая жесткость	10,98	12,32	14,03	18,18
10	Кальций (Ca O) (мг/л)	80,64	80,64	118,72	61,60
11	Магний (Mg O) (мг/л)	20,96	30,64	15,52	14,52
12	Органическое вещество (MnO_4K)(мг/л) в нефильтрованной воде	24,11	25,66	33,45	37,47
13	Органическое вещество (MnO_4K)(мг/л) в фильтрованной воде	20,06	20,38	11,03	36,87
14	Нитраты (NO_3) (мг/л)	7,1	4,2	4,7	1,5
15	Фосфаты (P_2O_5) (мг/л)	0,35	0,23	0,44	0,31
16	Сульфаты (SO_4) (мг/л)	34,16	37,04	34,57	28,40
17	Взвеси, путем фильтрования (мг/л)	52,0	42,4	136,0	172,0
18	Сухой осадок (общая минерализация) из фильтрованной воды (мг/л)	290	317	480	236

Эти два элемента отражаются на развитии фито- и зоопланктона. Высокое содержание кальция не благоприятствует развитию фитопланктона, тогда как большое количество органических веществ влияет благоприятно на развитие как микроорганизмов, так и зоопланктона.

Учитывая, что до сих пор не производилось определение содержания микроэлементов, нельзя пока уточнить степени их влияния на жизнь в воде; все же можно с уверенностью утверждать, что железо и марганец имеют большое значение для жизни в воде, как то было доказано и для почвы.

В 1961 году наряду с качественным и количественным изучением в Жиу и Дунае планктона (фито- и зоопланктона), было приступлено и к изучению содержания микроэлементов в этих реках.

Таблица 7

Физико-химический анализ проб воды, взятых 6.X.1960 года из Дуная и ЖиУ

№ пп	Элементы	Жиу выше моста у Буковэц	Жиу в месте впадения в Дунай	Дунай ниже устья Жиу, км. 960
1	Температура воздуха °С	18	15,5	21
2	Температура воды °С	16	15	17
3	Запах воды	запах нефти		
4	Цвет воды	Черновато-мутный	мутный	мутный
5	Реакция pH/воды	7,6	7,8	7,8
6	Содержание кислородда (O_2) (мг/л)	9,32	9,30	7,36
7	Расход кислорода в течение 48 час. в мг/л	8,22	8,90	7,44
8	Хлориды (Cl) (мг/л)	212,7	239,3	219,8
9	Щелочность (metil orange)	6,16	7,56	7,28
10	Временная жесткость	3,36	4,76	4,48
11	Общая жесткость	12,20	10,62	6,21
12	Содержание кальция (CaO) (мг/л)	105	84	46
13	Содержание магния (MgO) (мг/л)	12,12	15,84	9,96
14	Содерж. органического вещества (MnO_4 K) (мг/л) в нефильтрованной воде	98,59	50,88	30,34
15	Содержание органического вещества (MnO_4K) (мг/л) в фильтрованной воде	25,60	17,06	14,22
16	Нитраты (N_2O_5) (мг/л)	12,1	10,5	12,5
17	Нитриты (N_2O_3) (мг/л)	нет	нет	нет
18	Аммоний (NH_4) (мг/л)	3	2	3
19	Фосфаты (P_2O_5) (мг/л)	0,06	0,12	0,08
20	Сульфаты (SO_4) (мг/л)	28,30	25,72	27,44
21	Взвеси (мг/л)	279	184,2	244,3
22	Сухой осадок из фильтрованной воды при 105° (мг/л)	561	660	597

Таблица 8

Химический анализ проб воды из Жиу, взятых 10.III.1961 г.

№ пп	Изучавшиеся элементы	р. Жиу у моста Буковэц
1	pH	7,10
2	Щелочность см³ HCl п/10 (metil orange)	3,00
3	Щелочность см³ HCl п/10 (fenolftaleina)	0,2
4	Жесткость общая,	12,82
5	Жесткость временная	8,40
6	Жесткость постоянная	4,4 2
7	Хлориды (Cl) (мг/л)	238,36
8	Сульфаты (SO_4) (мг/л)	44,80
9	Нитриты (N_2O_3) (мг/л)	0,15
10	Нитраты (N_2O_5) (мг/л)	0,20
11	Фосфаты (PO_4) (мг/л)	нет
12	Аммиак (NH_3) (мг/л)	0,20
13	Марганец (Mn) (мг/л)	нет
14	Железо (Fe) (мг/л)	0,17
15	Карбонаты (CO_3) (мг/л)	12
16	Бикарбонаты (HCO_3) (мг/л)	158,6
17	Окись кальция (CaO) (мг/л)	86,2
18	Окись магния (MgO) (мг/л)	32,2
19	Взвеси (мг/л)	22
20	Органическое вещество в нефильтрованной воде (мг/л)	19,27
21	Органическое вещество в фильтрованной воде (мг/л)	18,32
22	Сухой осадок (мг/л)	458,70

Таблица 9

Химический анализ проб воды из Олта, взятых 10.III.1961 г.

№ пп	Изучавшиеся элементы	р. Олт, у моста Слатина
1	pH	6,95
2	Щелочность см³ HCl п/10 (metil orange)	3,10
3	Щелочность см³ HCl п/10 (fenolftaleina)	0,3
4	Жесткость общая	10,02
5	Жесткость временная	8,68
6	Жесткость постоянная	1,34
7	Хлориды (Cl) (мг/л)	55,66
8	Сульфаты (SO_4) (мг/л)	57,60
9	Нитриты (N_2O_3)(мг/л)	0,50
10	Нитраты (N_2O_5) (мг/л)	0,4
11	Фосфаты (PO_4) (мг/л)	0,1
12	Аммиак (NH_3) (мг/л)	0,20
13	Марганец (Mn) (мг/л)	нет
14	Железо (Fe) (мг/л)	0,07
15	Карбонаты (CO_3) (мг/л)	18
16	Бикарбонаты (HCO_3) (мг/л)	152,5
17	Окись кальция (CaO) мг/л)	88,80
18	Окись магния (MgO) (мг/л)	9,64
19	Взвеси (мг/л)	122
20	Органические вещества в нефильтрованной воде (мг/л)	49,18
21	Органические вещества в фильтрованной воде (мг/л)	45,82
22	Сухой осадок (мг/л)	288,76

ФИТОПЛАНКТОН, ЗООПЛАНКТОН И БЕНТОС РЕК ЖИУ, ОЛТА И ДУНАЯ

Помимо физико-химического исследования изучались также фитопланктон, зоопланктон и бентос рек Жиу, Олта и Дуная, в местах впадения в него Жиу и Олта.

Исследования показали большую бедность планктона в Жиу. В 1960 году количество зоопланктонных организмов равнялось 30 400 экземплярам на м³ воды, тогда как в Дунае, в месте впадения в него р. Жиу их было 496 000 экз. на м³ воды.

Показательна разница также и в численности фитопланктона. В то время как в Жиу у моста около Буковэц было обнаружено 16 992 000 экз. фитопланктонных организмов на м³ воды, в Дунае ниже устья р. Жиу их было 50 600 000 экз. на м³. В фитопланктонах преобладают диатомовые, из которых чаще других встречаются виды — Diatoma vulgare, Melosira varians, Navicula criptocephala Cymatopleura solea, Nitzschia vermicularis, Surirella ovata. Численность синезеленых водорослей, представленных осцилляторией (Oscillatoria), едва достигает 92 000 экз. на м³.

Ниже дается полный перечень организмов, обнаруженных в Жиу, Олте и Дунае в местах впадения в него этих рек (фитопланктон, зоопланктон и бентос) (таблица 10).

Биологическое изучение зоо- и фитопланктона будет еще более интересным и показательным, когда будет хорошо известна биология каждого вида.

Что касается бентической фауны реки Жиу, то было установлено, что она вообще бедна. На постоянно меняющемся дне, вследствие передвижения материала, вызываемого течением, были обнаружены немногие виды мотылей (Chironomidae) и поденок (Ephemeroptera). Вблизи берега и на омываемом водой берегу наблюдалась богатая фауна из олигохет (Oligocheta), мотылей (Chironomidae), брюхоногих (Gasteropoda), бокоплавов (Gammaridae) и двукрылых (Diptera).

Бентическая фауна Дуная у впадения р. Жиу более богата и отличается в видовом отношении. Здесь большая глубина воды и слабый перенос материала позволяют поселиться более интересной и обильной бентической фауне. Так, здесь были обнаружены мшанки, олигохеты, десятиногие, поденки, ручейники, мотыли (см. перечень фауны, таблица 10).

Как химические, так и биологические данные показывают, что река Жиу загрязнена не только мало растворимыми взвесями, которые откладываются по ее течению от места загрязнения до впадения в Дунай, но и, главным образом, растворенными веществами.

Н. Гаврилеску в 1944 году [5] и И. Мэлэча с сотрудниками в 1954 году [8] обнаружили в водах Жиу вблизи от мест ее загрязнения (Лупень и Петрила) большие количества взвесей и растворенных солей.

Общий осадок равнялся 2218 мг/л, из которых взвешенных материалов 1427 мг/л и сухого осадка 791 мг/л (И. Мэлэча и сотр.) [8], тогда как в Тыргу-Жиу общий осадок составлял 822 мг/л, из которых

Таблица 10

Организмы	Жиу	Олт	Дунай в месте впадения р. Жиу	Дунай в месте впадения р. Олт
	1	2	3	4
Фитопланктон				
Простейшие (Protozoa) Euglena sp.				×
Диатомовые водоросли				
Asterionella formosa Hassal.			×	×
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kütz.	×	×		
Cymbella prostrata (Berk.) Cleve		×		
Cymbella ventricosa Kütz.	×			
Cymbella sp.	×		×	
Cyclotella Menenghiniana Kütz.				×
Cyclotella chaetoceras Lemm.			×	
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith	×			
Cocconeis pediculus Ehr.				×
Cocconeis placentula Ehr.		×		
Diatoma vulgare Bory var. Ehrenbergii (Kütz.) Grun.	×	×		
Diatoma elongatum (Lygnb.) Ag.				×
Fragilaria crotonensis Kitton				×
Gomphonema sp.	×	×		
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	×			×
Melosira varians C.A. Ag.	×		×	
Navicula cryptocephala Kütz.	×		×	
Navicula radiosa Kütz.		×		
Navicula gracilis Ehr.		×	×	
Navicula pygmaea Kütz.			×	
Nitzschia actinastroides (Lemn.) Van Goor.		×		
Nitzschia vermicularis (Küzt.) Grun.	×			
Nitzschia sp.	×		×	×
Pinnularia sp.	×			
Surirella ovata Kütz.				
Surirella ovata var. pinnata (W. Smith) Hust.	×	×		
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	×	×	×	×
Synedra acus Kütz.	×			×
Synedra acus Kütz. var. angustissima Grun.				
Stephanodiscus Hantzschii Grun.				×

Таблица 10 (продолжение)

Организмы	Жиу	Олт	Дунай в месте впадения р. Жиу	Дунай в месте впадения р. Олт
			1	2
Зеленые водоросли				
Actinastrum Hantzschii Lgerh.				×
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.			×	×
Синезеленые водоросли				
Oscillatoria sp.	×			
Зоопланктон				
Коловратки				
Asplanchna sp.			×	
Brachionus calyciflorus var. dorcas Gosse.			×	
Brachionus calyciflorus Pall.			×	×
Brachionus capsuliflorus Pall.				×
Brachionus quadridentatus var. cluniorbicularis Sorikov.			×	
Brachionus rubens Ehrb.	×		×	
Bdeloide (не определенние)	×			
Euchlanis dilatata var. luksiana Hauer.			×	
Filinia terminalis Plate			×	
Keratella cochlearis Gosse.	×	×	×	×
Keratella quadrata Carlin			×	
Keratella quadrata var. tecta Gosse.	×			
Keratella quadrata var. dispersa Carlin	×			
Lecane closterocerca (Schmarda)	×			
Lecane stenroosi (Meissner)	×			
Notholca squamula (O.F. Müller)	×		×	
Polyarthra proloba Wulf.			×	
Synchaeta sp.			×	
Trichotoria curta Sorikov	×		×	
Ветвистоусые				
Bosmina sp.			×	
Daphnia sp.			×	
Веслоногие				
Macrocyclops albidus (Jurine)	×		×	
Eucyclops serrulatus (Fischer)	×			
Paracyclops fimbriatus (Fischer)	×		×	
Acanthocyclops vernalis (Fischer)	×		×	
Eudiaptomus gracilis G. O. Sars			×	

Таблица 10 (продолжение)

Организмы	Жиу	Олт	Дунай в месте впадения р. Жиу	Дунай в месте впадения р. Олт
	1	2	II	II
Бентос				
Нематоды (Не определялись)	×	×	×	×
Олигохеты				
Eiseniella tetraëdra f. typica Savigny			×	
Enchytraeus argenteus Michaelsen				×
Paranais setosa Marszinski			×	×
Paranais naidina Bretscher	×			×
Paranais frici Hrabě	×			
Stylaria lacustris (Linn.)			×	
Брюхоногие				
Lithoglyphus naticoides Pfeiffer			×	×
Lithoglyphus apertus Küster			×	
Physa acuta DRAP	×			
Radex ovata DRAP	×			
Бокоплавы				
Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis Mart.			×	×
Dikerogammarus v. bispinosus Mart.			×	×
Мизидовые				
Paramysis intermedia Cerneavski			×	
Десятиногие				
Astacus leptodactylus (Escholz.)			×	
Водяные клещи				
Hygrobates calliger (Piersig)	×			
Ногохвостки				
Isotomurus palustris (Müller) Börner.		×	×	
Поденки				
Baëtis tricolor Cernova	×			
Baëtis sp.	×	×		
Caenis macrura Steph.	×	×	×	
Ephemerella ignita Poda		×	×	
Ephemerella sp.		×		
Heptagenia sulphurea Müller	×		×	
Neoephemera maxima (Joly)	×			
Paraleptophlebia submarginata Steph.	×			
Pseudocloeon hyalopterum Bogo		×		
Potamanthus luteus L.		×		×
Palingenia longicauda Oliv.		×	×	

Таблица 10 (продолжение)

Организмы	Жиу	Олт	Дунай в месте впадения р. Жиу	Дунай в месте впадения р. Олт
	1	2	3	4
Стрекозы				
Gomphus vulgatissimus Lucas	×			×
Ophiogomphus serpentinus Ris	×			
Веснянки				
Perla sp.	×			
Ручейники				
Hydropsyche angustipennis Curt.		×		
Hydropsyche ornatula Mc. L.			×	
Neuroclipsis bimaculata L.			×	
Мотыли				
Ablabesmya gr. lentiginosa Fries.	×		×	
Cryptochironomus burganadzeae Tschern.			×	
Cryptochironomus zabolotzkii Gaetgh.				×
Cryptochironomus gr. defectus Kieff.				×
Cryptochironomus gr. pararostratus Lenz.			×	
Cryptochironomus gr. fuscimanus Kieff.	×			
Cryptochironomus gr. vulneratus Zelt.	×			
Cricotopus gr. alagarum Kieff.	×	×	×	
Cricotopus gr. silvestris F.	×			×
Cricotopus latidentatus Tschern.				×
Diamesa campestris Edw.	×		×	
Eukiefferiella bicolor Zelt.			×	
Eukiefferiella longipes Tschern.		×	×	
Ortocladius l. barbata Cindea	×		×	
Ortocladius potamophilus Tschern.	×		×	
Procladius Skuze	×			
Psectrocladius dilatatus v.d. Wulp.	×			
Polypedilum gr. scalaenum Schr.			×	×
Polypedilum breviantennatum Tschern.			×	×
Polypedilum gr. convictum Walk.	×			
Polypedilum sp.	×			
Pelopia punctipennis Mg.	×			
Tendipes f. l. thummi Kieff.	×		×	
Tanytarsus gr. exiguus Joh.	×			
Мокрицы				
Bezzia sp.	×			
Сем. Ephydridae				
Сем. Empididae				
Мшанки				
Plumatella repens L.				
Urnatella gracilis Leidy				

взвесей 456 мг/л и сухого осадка 366 мг/л. Произведенные нами анализы показали, что около Крайовы и в нижнем течении р. Жиу мутность воды значительно ниже, чем в верхнем течение, но количество растворенных солей остается повышенным.

Вода в Жиу насыщена кальцием вследствие присутствия в ней вод от промывки угля в Петрошань. Проходя через эксплуатируемый угольный бассейн, вода в Жиу насыщается отходами от промывки угля. На расстоянии свыше 200 км Жиу несет в себе угольную пыль, которая, оседая постепенно на дно реки, препятствует нормальному развитию фауны и флоры как в водной толще, так и на дне. Ниже этой сильно загрязненной зоны уже очистившаяся вода Жиу содержит все же растворенные соли, преимущественно кальция и магния. Эти растворенные вещества, совместно с другими еще мало изученными, деградируют воду и создают условия, при которых жизнь в реке ограничивается лишь видами, могущими приспособиться к этим условиям.

Бедные видами зоо- и фитопланктон, а также и бентос, ограниченные устойчивыми к химическим условиям и, в особенности, к шарнажу формами, обусловливают то, что рыбное население Жиу весьма немногочисленно. Помимо бедности видов рыб, постоянно населяющих реку Жиу, даже проходные рыбы не проникают в реку вследствие условий, неблагоприятных в отношении пищи и размножения.

М. Никулеску Дувэз (1954 г.) [9] указывает, что в нижнем течение ихтиофауна реки Жиу состоит из следующих видов рыб: усача (80%), сома (10%), подуста (5%), леща, плотвы, уклейки, красноперки (4%) и судака, головля и карпа (1%). Улов рыбы минимальный. В холмистом районе (Тыргу-Жиу) и вверх по течению реки ихтиофауна имеет другой состав: подуст — 55%, головль, венгерский усач — 28%, усач — 13%, сом 4%; но и в этом секторе Жиу количество рыбы ничтожное.

В фаунистическом отношении Олт не похож на Жиу. Фито- и зоопланктон бедны как видами, так и количеством, по сравнению с Дунаем. Бентические организмы, представленные бокоплавами (Gammaridae), встречаются посередине реки, ближе же к берегу с земляисто-илистой фацией зачастую встречаются олигохеты и личинки мотылей, поденок, стрекоз (см. перечень, таблица 10).

Воды Олта, несмотря на то, что загрязняются большим количеством отходов текстильной, металлургической, целлюлозной и сахарной промышленности, в значительной части очищаются естественным путем, так что при впадении в Дунай содержание в них солей близко к нормальному. Все же мы считаем, что как Дунайская вода, так и воды Олта содержат больше солей, чем их должно было быть в естественных условиях. При естественном содержании солей, общая минерализация из фильтрованной воды не должна превышать 200 мг/л. Количество 300 мг/л выше показывает обогащение ее солями, вследствие наличия растворенных веществ, происходящих из сточных вод.

В заключение можем сказать, что воды Жиу вследствие большого количества солей способствуют, как мы уже указали, обогащению солями вод Дуная.

Олт участвует, в меньшей степени, чем Жиу, в повышении содержания солей в Дунае.

Биологический сток притоков Дуная — Жиу и Олт — чрезвычайно бедный. Олт, благодаря своей затопляемой зоне приносит много больше, чем Жиу. Кроме этого, воды Олта более благоприятны для миграции и размножения ихтиофауны Дуная. Поэтому можно считать, что Олт со своей поймой способствует увеличению рыбной продуктивности Дуная.

Биологический институт им.
Тр. Сэвулеску Академии РНР

ЛИТЕРАТУРА

1. ANTIPA GR., *Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală şi mijlocul de a o pune în valoare.* Bucureşti, 1910.
2. BUSNIȚĂ TH., ENĂCEANU V., BREZEANU GH., *Influenţa apelor Dîmboviţei şi Argeşului asupra apelor Dunării.* Revue de Biologie, 1961, *2*, 199.
3. DVIHALLYT. ZS., COZMA E. V., *Chimical investigation on the Hungarian sector of river Danube. (Danubiana Hungarica V.).* Annales Universitates Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae, S. biol., 1960, *3*, 145—154.
4. DRĂGĂŞANU ST., VASILESCU-RARINCA EL., STOINA T., *Contribuţiuni la studiul fizico-chimic al apelor Dunării inferioare în sectorul romînesc.* Bul. I.C.P.R., 1960, **XIX**, *4*.
5. GAVRILESCU N., *Peştele din riul Jiu pe cale de a fi nimicit.* Buletinul de informaţii al I.C.P.R., 1944, **3**, *4—12*, 51—58.
6. OLTEAN M., *Contribuţiuni la cunoaşterea Diatomeelor din planctonul Dunării romîneşti.* St. şi cercet. de biol., s. biol. veget., 1960, **12**, *4*, 445—449.
7. OLTEAN M., CRISTEA E., *Un caz tipic de înflorire cu Diatomee a apelor Dunării inferioare.* Bul. Inst. de cercet. pisc., 1960, **19**, *4*, 29—34.
8. MĂLĂCEA I., DRĂGĂŞANU ST., RACOVICEANU R., *Cercetări preliminare asupra degradării Jiului prin apele reziduale evacuate de industria carboniferă şi filatura Lupeni.* Bul. Inst. cerc. pisc., 1954, **13**, *2*, 51—66.
9. NICULESCU-DUVĂZ N., *Bazinul Jiului şi importanţa lui în economia noastră piscicolă.* Bul. Inst. de cerc. pisc., 1954, **13**, 27—49.
10. POPESCU E., *Observaţiuni asupra planctonului în regiunea de amunte a Dunării inferioare (km. 1042—km. 957).* Bul. Inst. cerc. pisc., 1960, **19**, *3*, 5—16.
11. ПОПЕСКУ Е., ИРУНЕСКУ-АРИОН Е., *К изучению бентической фауны Дуная в районе порогов (от км.* 1042—км. 955). Acad. R.P.R., Revue de biologie, 1960, **5**, *4*, 345—362.
12. ТУРБИН Н. Б., АЛМАЗОВ А. М., ФЕЛЬДМАН М. Б., МАЙСТРЕНКО И. Г., *Гидромеханическая характеристика низовьев рек Днепра и Ингула и прогноз режима каховского водохранилища.* Изд. Акад. Наук СССР, 1954.

DEUX ESPÈCES NOUVELLES DE *MAKROKYLINDRUS* SOUS-GENRE *VEMAKYLINDRUS* n. sg. (CRUSTACÉS CUMACÉS) DES EAUX TROPICALES DU PACIFIQUE (CÔTE AMÉRICAINE)

PAR LE

Dr MIHAI BĂCESCO

On connaît très peu la faune cumacéologique de l'océan Pacifique. Le secteur le mieux étudié est, à ce point de vue, celui du nord-ouest, grâce aux explorations récentes que les Soviétiques ont pu faire, à bord de leur navire océanographique « Viteazi », tout spécialement Lomakina [5], Zenkevich et Birstein [8].

Pour les eaux américaines du Pacifique, on connaît une soixantaine d'espèces en tout, dont 4 (!) des eaux tropicales (Zimmer, 1936 et 1943 ; Băcescu, 1961 [1]), toutes les autres appartenant à la faune de l'Amérique du Nord (Calman [2], Hart [4], Smith [7].

Les campagnes océanographiques du Lamont Geological Observatory effectuées dans les eaux tropicales de l'Amérique, par 900 à 6 328 m de fond, ont rapporté, entre autres, des Cumacés provenant de 23 stations benthiques. Ce matériel est extrêmement intéressant et son étude comblera, sans doute, une importante lacune zoogéographique, quant à la connaissance des Cumacés. Une seule espèce de ces parages a été incluse dans notre première contribution s'appuyant sur le matériel du L.G.O. (*Makrokylindrus americanus* Băcescu).

Nous ne nous occuperons, dans la présente note, que de deux autres espèces nouvelles de *Makrokylindrus*, qui proviennent de l'Amérique tropicale de l'ouest : *Makrokylindrus costaricanus* n.sp. et *M. gladiger* n.sp.

1. **Makrokylindrus costaricanus** n. sp.

(fig. 1 et 2)

Matériel étudié : 1 ♀ ovigère = 16 mm, provenant de la Station 133 du L.G.O., par 10°07′ lat. N, 89°50′ long. O (S—O Costa-Rica), par 3 718 m de fond.

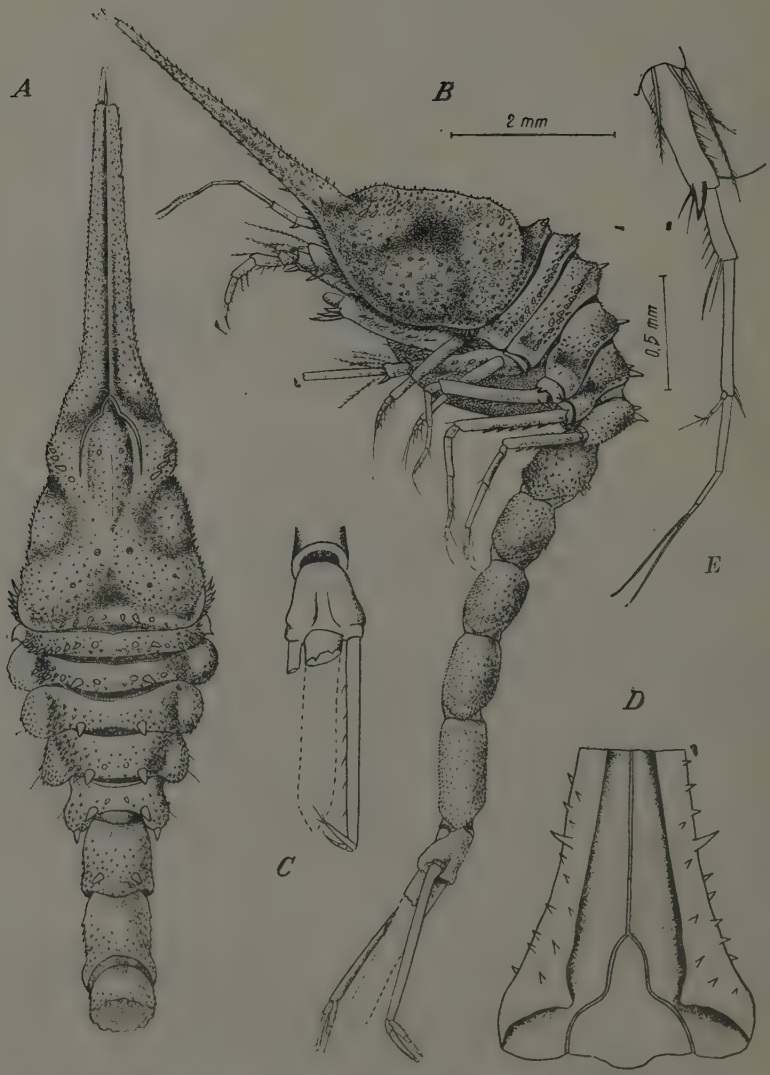


Fig. 1. — *Makrokylindrus* (*Vemakylindrus*) *costaricanus* n. sp. : *A*, ♀ ovigère, vue tergale ; *B*, la même espèce, vue latérale ; *C*, extrémité de son abdomen ; *D*, partie proximale du pseudo-rostre, vue ventrale ; *E*, antennule (original).

Description. Carapace rugueuse, bosselée, entièrement recouverte de petits tubercules, prolongée par un pseudo-rostre démesurément long ; longueur égale à celle du reste de la carapace (depuis le lobe oculaire) et des deux premiers segments thoraciques pris ensemble (fig. 1 *A* et *B*). Largement interrompu ventralement (fig. 1 *D*), le chéneau du pseudo-rostre est complété à la partie inférieure par le tube siphonal, qui en dépasse l'extrémité par deux filaments ± fusiformes et transparents. Ce pseudo-rostre est tronqué au bout et partout recouvert de faibles tubercules, à l'exception de deux épines latéro-proximales plus saillantes. Lobe oculaire (vu d'en haut) clairement exprimé, totalement dépourvu d'ocelles, bien entendu. Le bord inférieur de la carapace est frangé de longues épines, plus longues et divergentes à sa partie postérieure qui est un peu retroussée (fig. 1 *A* et *B*).

Une forte dépression, tout autour de la partie postérieure de la carapace, met davantage en relief son bord postérieur, relevé et orné d'une rangée d'épines régulièrement disposées. Tous les thoracomères sont libres. Une couronne plus complète de tubercules orne les tergites des I^er^ et II^e^ thoracomères également ; on y voit, de plus, deux ébauches de forts tubercules latéro-dorsaux ; ceux-ci deviennent très saillants — et fort caractéristiques pour l'espèce — sur les autres thoracomères, de même que sur le premier pléonite. Le V^e^ thoracomère se distingue par une seconde paire de tubercules, faisant saillie sur ses bords postéro-inférieurs. Le reste du tégument est rugueux partout, mais les tubercules qu'il porte prennent rarement l'aspect d'épines.

Le telson est cassé, mais il calque sans doute la conformation caractéristique de l'espèce suivante (v. le contour ponctué de la fig. 1 *C*).

Vus d'en bas, tous les appendices, l'A_1 y comprise, sont armés de fortes épines. Bien que très effilée et fine, cette A_1 (fig. 1 *E*) dépasse à peine la moitié du pseudo-rostre ; l'article proximal de sa hampe présente un long piquant inférieur et son flagellum accessoire est presque invisible, mais clairement tri-articulé.

Un tel allongement du pseudo-rostre, n'entraînant pas un allongement corrélatif de l'antennule (comme dans le cas du siphon respiratoire), est, semble-t-il, la seule exception à la règle établie par Zimmer [10][1].

Mandibule du type commun pour le genre *Makrokylindrus* : une longue partie masticatrice, et plus de quinze lamines serrées, courbes, à la partie incisive.

Les basis des maxillipèdes III et des péréiopodes sont armés d'au moins deux rangées de longues épines, les distales étant les plus longues. Le basis du maxillipède III a une section triangulaire et l'élargissement dorso-terminal ne porte que deux longues soies plumeuses ; les autres articles sont longs, armés de fortes épines sur le bord ventral, surtout l'ischium (fig. 2 *B*).

Les péréiopodes, à l'exception de la V^e^ paire, sont ± cassés, la I^ère^, paire, p. ex., ne possède plus que l'exp. et le basis : celui-ci, bien allongé, est armé de trois rangées d'épines caduques, plus un fascicule de 3—4 épines terminales et inférieures (fig. 2 *B*).

[1] p. 31.

Le péréiopode II porte une crête médiane longitudinale sur son basis, très élargi et présentant 3 rangées d'épines courtes ; l'ischium est muni de 3—4 épines terminales, plus longues ; le méros, allongé comme chez *Makrokylindrus abyssi* Lomak., p. ex. [5], finit par une longue épine dactyliforme ventrale et sert de base d'insertion à un long carpe (fig. 2 *D*). Les autres péréiopodes rappellent celui de la V^e^ paire

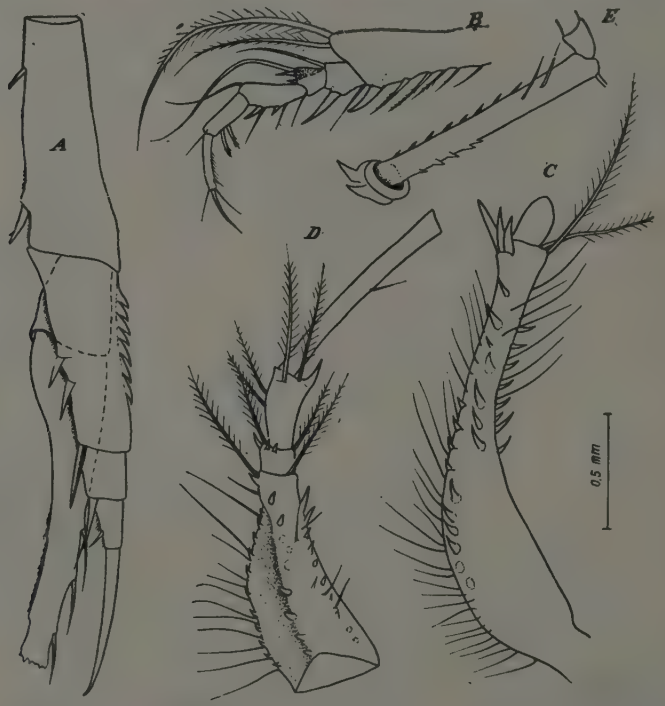


Fig. 2. — *M.* (*Vemakylindrus*) *costaricanus* n. sp., ♀ : *A*, rames de l'uropode, vues d'en haut ; *B*, partie distale du maxillipède III ; *C*, péréiopode I ; *D*, péréiopode II ; *E*, péréiopode V, partie proximale (original).

(fig. 2 *E*) : les basis ont une section cylindrique et au moins deux rangées d'épines courtes (plutôt des denticules) longitudinales.

Le pédoncule de l'uropode est long (fig. 1 *C* et 2 *A*), égal à la longueur des deux derniers pléonites et trois fois la longueur de ses rames ; une dizaine d'épines flagellées, chétives sont à signaler sur son bord interne.

L'endopodite de l'uropode est bien plus court que l'exopodite (celui-ci est cassé), ± nettement tri-articulé, au bord intérieur muni de quatre longues épines et avec sept denticules à l'extérieur de son article proximal ;

la griffe terminale, très longue, est dépourvue de phanères. Un trait tout à fait particulier de cet uropode, unique chez les Cumacés, est l'insertion ± dorsale de ses rames par rapport au pédoncule ; vues de profil, ces rames se dirigent en haut, l'endopodite se superposant toujours, pour recouvrir l'exopodite. Ces rames sont si fermement posées l'une sur l'autre, qu'il est difficile de les rendre divergentes (fig. 1 *C* et 3 *A*).

On peut supposer que, en se déplaçant ou en sautant, le Cumacé s'appuie sur le substratum du bout de son uropode seulement ; de là, le redressement de ses rames.

Observations. Les téguments de *M. costaricanus*, ses appendices et son telson surtout, sont particulièrement friables ; les épines et les tubercules en sont également cassants et caducs.

Notre espèce fait partie de la cœnose du fameux Mollusque *Neopilina galatheae* (*Monoplacophora*). Elle a été capturée en compagnie de ce dernier, dans les eaux abyssales du Pacifique, à l'ouest du Costa-Rica, par près de 4 000 m de fond. Elle y vit dans une riche association d'Amphipodes, Polychètes, *Apseudes* et surtout de Bivalves (Menzies et coll. [6]).

Type de l'espèce (holotype ♀) : Cat. Mus. « Gr. Antipa » de Bucarest, n° 42, Crustacés.

Cette femelle abrite 24 œufs, d'un jaune d'or, dans son marsupium ; c'est l'un des rares exemplaires de *Makrokylindrus* œuvés qui aient été capturés.

2. **Makrokylindrus gladiger** n. sp.

(fig. 3)

Matériel étudié : 2 ♀♀ préadultes = 8,8, resp. 9, mm, provenant de la Station 107 du L.G.O., par 09°46′3″ lat. N, 19°37′5″ long. O (côte colombienne du Pacifique), par 912 m de fond.

Description. Dans son ensemble, l'espèce rappelle fort bien *M. costaricanus*. Le pseudo-rostre — moins ouvert du côté ventral (fig. 1 *C*) — a les mêmes proportions gigantesques, mais le tégument est moins épineux, à l'exception du pseudo-rostre justement qui, lui, porte de longues épines cassantes surtout sur les bords (fig. 3 *A*).

La carapace bosselée, avec la même proéminence postérieure. Les thoracomères et les pléomères présentent de petits tubercules répandus un peu partout (fig. 3 *A*) et disposés moins régulièrement : ainsi, ils ne forment pas de couronnes sur les tergites des trois premiers thoracomères. On n'y voit pas non plus les deux épines inféro-postérieures du thoracomère V, ni les paires de grands tubercules qui ornent les thoracomères II à V et le pléonite I de l'espèce précédente.

Le telson, plus long que les pédoncules des uropodes (fig. 3 *A* et *B*) est rugueux, dans sa moitié proximale seulement ; le reste est complètement lisse, poli, sans phanères ; vu de haut, il finit en triangle, sans marquer de dénivellation au niveau de l'anus. On y voit, de profil, les grandes valves anales, surplombées et à peine dépassées par la partie

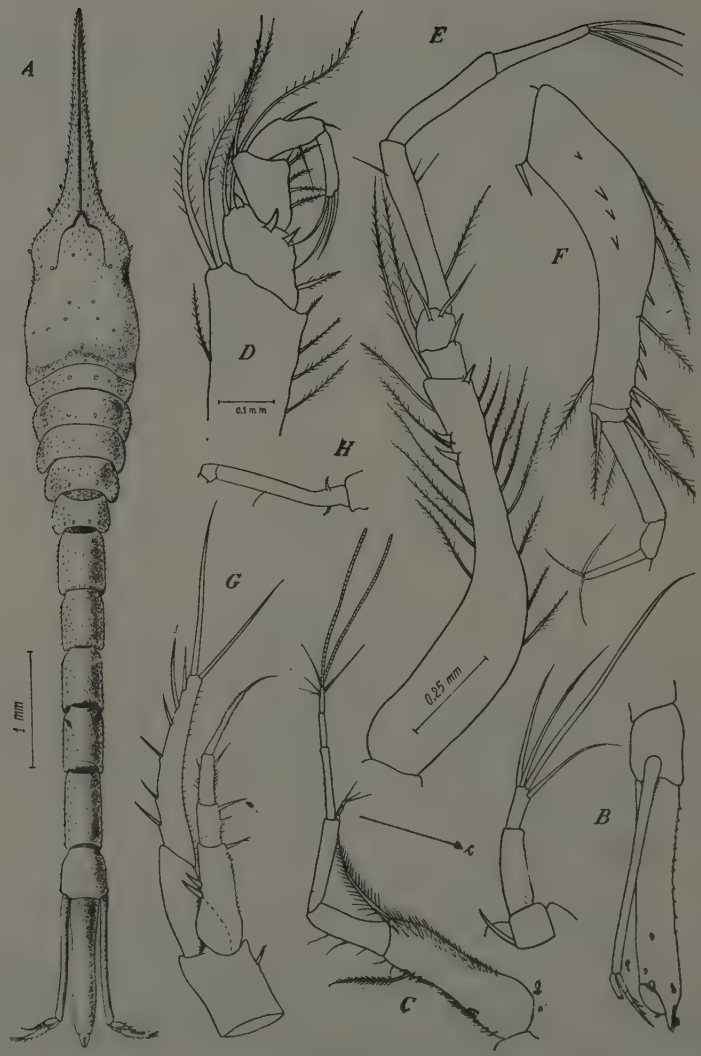


Fig. 3. — *M.* (*Vemakylindrus*) *gladiger* n. sp., ♀ : *A*, vue tergale ; *B*, telson, vu de profil ; *C*, antennule ; *c*, son flagellum accessoire ; *D*, partie distale du maxillipède III ; *E*, péréiopode I ; *F*, péréiopode II ; *G*, rames de l'uropode ; *H*, péréiopode V (original).

postanale, courte, du telson. Les appendices sont moins fournis d'épines, mais ont des proportions similaires à celles des appendices figurés pour *M. costaricanus* n. sp. (fig. 1 B).

L'A_1 est toujours de beaucoup plus courte que le pseudo-rostre, du type *M. costaricanus* (fig. 3 *C*), mais sans gros piquant sur la partie antéro-inférieure du premier article de son pédoncule. En échange, celui-ci est richement couvert de poils, sur son bord inférieur surtout. Le flagellum accessoire a trois articles courts (fig. 3 *C*); le flagellum long, également constitué de trois articles, finit par deux longues esthétasques.

Le maxillipède III (fig. 3 *D*) a un basis ± foliacé, fourni de soies uniquement plumeuses. Les autres articles sont également plus élargis et plus courts que chez l'espèce précédente; l'ischium seul est armé de 3—4 épines courtes. Les péréiopodes, courts eux aussi, mais plus élancés et moins épineux que chez *M. costaricanus*, surtout la II^e paire (comparer les fig. 2 *C*, *D* et *E* à 3 *E*, *F* et *H*); les méro- et carpopodite de la 2^e patte diffèrent considérablement chez les deux espèces.

Les péréiopodes III à V ont une morphologie semblable : long basis, armé de deux fortes épines situées vers la coxa (fig. 3 *H*), quelques petites épines dorsales et ventrales, longue griffe dactyliforme, dont le bout s'effile brusquement.

Le pédoncule de l'uropode, un peu plus court que le telson, trois fois plus long que les rames (fig. 3 *B*), celles-ci ayant également une insertion dorsale. L'endopodite en est nettement tri-articulé, chaque articulation étant armée d'une longue épine subterminale (fig. 3 *G*), donc trois épines, au lieu de quatre, du côté interne de l'endopodite, et une soie terminale un peu aberrante; elle est doublement et finement serrulée, seulement dans ses 2/3 proximaux, l'extrémité étant nue et plus fine. Le bord interne de l'endopodite est finement serrulé lui aussi, tandis que le bord externe de son article proximal porte deux fortes épines.

L'exopodite bien plus long que l'endopodite, bi-articulé, est armé de 4—5 épines fines du côté externe et dépourvu de soies plumeuses.

Type de *M.* (*Vemakylindrus*) *gladiger* (holotype ♀ et un paratype ♀) : dans la Coll. du Musée « Gr. Antipa » de Bucarest, Sect. Carcinologique, n° 41.

*

Nous avons sous presse un travail sur le genre *Makrokylindrus* Stebbing [1], où nous avons dressé la clef de toutes les espèces connues, y compris les cinq espèces nouvelles décrites d'après le riche matériel de Cumacés du Lamont Geological Observatory. C'est en étudiant cette collection, que nous avons trouvé les deux espèces américaines que nous venons de décrire.

Elles rentrent dans le cadre du genre *Makrokylindrus* l.s. formant un groupe à part. Ce groupe est surtout caractérisé par un *pseudo-rostre démesurément long, bien plus long que le rostre de la carapace et que l'an-*

tennule [1], par la superposition (et l'insertion ± dorsale) des rames des uropodes, traits aberrants, etc., associés à un telson makrokylindroïde des plus typiques, au défaut d'exopodites aux péréiopodes III et IV ♂, etc.

Nous croyons pouvoir considérer ce groupe comme un taxon indépendant, à valeur de sous-genre, pour lequel il nous semble que le nom de *Vemakylindrus* n.sg. serait adéquat. Nous ne saurions affirmer, à l'heure actuelle, s'il s'agit d'un sous-genre localisé dans l'océan Pacifique tropical.

Voici d'ailleurs un supplément à notre clef [1], qui renferme ces deux espèces aussi.

Makrokylindrus
(Clef des sous-genres)

1 (2). — Au moins 2 thoracomères soudés à la carapace, donc immobiles . . . . . s-g. *Coalescuma* Băcescu 1961 (6 espèces connues, à savoir *Makrokylindrus* (*Coalescuma*) *spiniventris* Hans. (syn. *M. longipes*); *M. dubius* (Bon.) syn. *M. josephinae* Sars,; *M. Menziesi* Băc. 1961 ; *M. fistularis* (Calm.) *M. fragilis* Stebb. et *M. cingulatus* (Calm.).

2 (1). — Tous les thoracomères sont libres, ± mobiles (fig. 1 *A* et 3 *A*, p. ex.), ... **3**

3 (4). — Carapace pourvue d'un pseudo-rostre énorme — bien plus long que le reste de la carapace et dépassant 2 fois la longueur de l'A_1 (fig. 1 *B*) . . . . . sous-genre *Vemakylindrus* n. sg. (type du sg. *Makrokylindrus gladiger* Băcescu 1961); 2 espèces qu'on peut distinguer ainsi :

a(b). Tergites des thoracomères III—V et pléonite I pourvus de 2 gros tubercules latéraux chacun. Pseudo-rostre tronqué ; article proximal de l'end. urp. avec 6 à 8 denticules extérieurs. Taille : plus de 15 mm . . . . . *M.* (*Vemakylindrus*) *costaricanus* Băc.

b (a). Tergites sans tubercules saillants. Pseudo-rostre en pointe ; article proximal de l'end. urp. armé de 2 fortes épines. Taille : 9 mm . . . . . *Vemakylindrus gladiger* Băc.

---

[1] On connaît certainement nombre d'exemples de Cumacés (parmi les *Diastylidae* surtout) possédant un pseudo-rostre fortement allongé ; c'est ce qui leur a valu des dénominations spécifiques telles que : *Diastylis doryphora* Fage, *Leucon macrorhynus* Fage [3] (pp. 110, 56), *Pseudodiastylis ferox* Calman, *Nannastacus longirostris* Sars, etc.

Ce pseudo-rostre ne dépasse pourtant nulle part la longueur du reste de la carapace, comme chez les espèces du sous-genre *Vemakylindrus*. On voit dans l'allongement du pseudo-rostre, et du siphon respiratoire par conséquent, un phénomène typique d'adaptation convergente à la vie dans un substratum vaseux, demi-liquide.

4 (3). — Carapace pourvue d'un pseudo-rostre court, atteignant rarement 1/4 de sa longueur et ne dépassant jamais l'antenne. . . . . sg. *Makrokylindrus* Stebbing 1912 (type du sg. *M. Josephinae* Sars), 19 espèces connues. Les espèces *M.* (*Vemakylindrus*) *costaricanus*, *M.* (*Vemakylindrus*) *gladiger* et *M.* (*Coalescuma*) *americanus* sont les seules espèces de ce genre capturées à ce jour dans les eaux pacifiques de l'Amérique.

A considérer la répartition verticale des Cumacés, les dernières recherches nous montrent qu'il s'agit d'un groupe qui peuple les fonds abyssaux en plus forte proportion que les autres Malacostracés, bien qu'ils ne soient pas enregistrés dans le travail récent de Zenkevich et Birstein [8][1].

Ainsi, 35 espèces descendent plus bas que l'isobathe de 2 000 m (8%); 16 espèces vont au delà de 3 000 m (2,6%) et 14 autres (c'est-à-dire 2,33%) vont même au delà de 4 000 m. En raison de ce pourcentage d'espèces abyssales, les Cumacés se placent immédiatement après les Tanaïdacés, ordre également primitif.

Musée d'Histoire naturelle « Gr. Antipa » — Institut de Biologie « Tr. Săvulesco » de l'Académie de la R.P.R.

BIBLIOGRAPHIE

1. BĂCESCU MIHAI, *Contribution à la connaissance du genre Makrokylindrus Stebbing* (*Crustacea Cumacea*). *Six espèces nouvelles recueillies au cours des campagnes du Lamont Geological Observatory de New York.* Research Series. *Abyssal Crustacea*, Columbia Univ. Press, New York, 1961 (sous presse).
2. CALMAN W. T., *The Crustacea of the order Cumacea in the collection of the United States National Museum.* Proc. U.S. Mus., 1912, **41**, 602.
3. FAGE LOUIS, *Cumacés, Faune de France*, Paris, 1951, *54*.
4. HART JOSPEHINE F. L., *Some Cumacea of the Vancouver Island region.* Contr. Canada Biol., 1930, **6**, *3*, 25.
5. ЛОМАКИНА Н. Б., *Кумовые раки* (Cumacea) *морей СССР.* Акад Наук, Москва, 1958.
6. MENZIES R., EWING M., LAMAR J., WORZEL A., CLARKE AR. JR., *Ecology of the recent Monoplacophora.* Oikos, 1959, **10**, *2*.
7. SMITH S. I., *Notes on Crustacea collected by Dr. G.M. Dawson at Vancouver and Queen Charlotte Islands. Cumacea*, in *Appendix D.*, 215—217 *B.*
8. ZENKEVICH L. A., BIRSTEIN J. A., *On the problem of the antiquity of the deep-sea fauna.* Deep-sea Research, London, 1960, **7**, 10.
9. ZIMMER C., *California Crustacea of the order Cumacea.* Proc. U.S. Nat. Mus., 1936, **83**, 423.
10. — *Cumacea*, in *Bronns Kl. u. Ord. des Tierreichs*, Leipizig, 1941, **5**, 1. Ab., 4. Buch.
11. — *Cumaceen des Stillen Ozeans.* Arch. f. Naturg., N. Folge, 1943, **12**, 130.

[1] p. 15.

NOTES HYDRACARINOLOGIQUES. III :

AFFINITÉS DE L'ESPÈCE NORD-AMÉRICAINE *HORREOLANUS ORPHANUS* MITCHELL 1955 AVEC *BOGATIA MAXILLARIS* MOTAŞ et TANASACHI 1948, DE ROUMANIE

PAR

C. MOTAŞ

Horreolanus orphanus décrit par Mitchell (1955) est l'une des espèces les plus remarquables d'*Hydrachnellae* connues.

Voici la diagnose du genre donnée par l'excellent acarologiste américain :

"Dorsal and ventral body shields entire, with no secretory pores or setae. Genital field of typical mideopsid form, and distinctly posterior to coxae IV. Chelicerae fine, with the two segments fused. Palp massive, bulk-like and with only three segments".

Mitchell rattacha son genre à la famille des *Mideopsidae* Viets 1929 en déclarant :

"The assignment of *Horreolanus* to the family Mideopsidae is based on the conclusion that the general coxal configuration and structure of the mouth parts are divergent features of little phylogenetic significance. Form and structure of the genital field are thought to be especially significant and they clearly support the assignment of the genus to the *Mideopsidae*".

Mais, par la forme des pièces buccales, le genre *Horreolanus* se distingue nettement des *Mideopsidae*, en se rapprochant — comme le remarque Mitchell — de deux genres de la famille des *Mamersopsidae* Lundblad 1930, à savoir : *Mamersopsis* Nordenskjöld 1905 et *Platymamersopsis* Viets 1914.

Pour Mitchell :

"This old new genus raises again the question of relationships between the *Mamersopsidae* and the families of the superfamily *Mideopsae*".

Par conséquent, il semble admettre que la forme des pièces buccales n'est pas un caractère si négligeable, lorsqu'on veut établir les affinités entre les groupes d'Hydrachnelles.

Nous devons pourtant remarquer que ni Lundblad (1943) ni Viets (1956) n'admettent de relations entre les *Mamersopsidae* et les *Mideopsidae*. Le dernier auteur range les *Mamersopsidae* dans les *Lebertiae* Viets 1931, superfamille différente de celle des *Mideopsae*.

Le palpe dans le genre *Horreolanus* est très modifié, étant formé seulement de trois articles. Selon Mitchell, on peut dériver ce palpe à 3 articles d'un palpe normal à 5 articles, si l'on envisage la musculature et la forme des articles.

En effet, remarque-t-il :

„The derivation of the three-segmented palp from the five-segmented palp characteristic of all water-mites can be understood through musculature and form of the segments".

Ensuite il fait remarquer que le gros article du palpe présente un anneau proximal distinct, fortement sclérotisé, qui, selon lui, semble représenter le P I :

"This appears to represent the true first segment".

Le gros article doit donc représenter le P II, car, chez le palpe primitif non modifié (ex. *Unionicola* Mitchell 1955), on trouve constamment deux muscles pour le second article.

Comme, chez *Horreolanus*, l'un de ces muscles s'insère sur le pénultième article et l'autre, sur l'article terminal, il résulterait que le pénultième serait homologue au P III et l'autre au P IV. En réalité, ceci n'est pas le cas, car Mitchell lui-même observe :

„It seems unlikely that the fifth segment is lost entirely and the constriction that sets aside the bent tip of the terminal segments may mark the line of fusion between the true fourth and fifth segment".

Pour nous, cet étranglement (= *constriction*) représenterait plutôt le P IV qui serait extrêmement réduit. Par conséquent, la soie longue et fine qui, sur le dessin de Mitchell, semble être insérée sur le bord ventral de l'article terminal près de l'étranglement doit appartenir en réalité au P IV, comme dans le genre *Bogatia* (fig. 2 et 5).

Donc, dans le genre *Horreolanus*, le palpe serait formé de trois articles bien développés (P II, P III, P V) et de deux articles presque complètement atrophiés (P I et P IV).

Nous avons montré (cf. Motaş, Tanasachi et Orghidan, 1959) que, dans le genre *Bogatia*, P II est plus développé que les autres articles pris ensemble et P I, P III et P IV sont en voie de réduction (mais pas autant que dans le genre *Horreolanus*), tandis que P V est également plus développé que les deux articles précédents, ensemble.

L'organe maxillaire (=*capitulum*) est, pour les deux genres, petit, massif, très bombé ventralement et profondément enfoncé dans le sinus maxillaire. Dans les deux genres, les chélicères ont le même aspect.

Le champ génital (fig. 3 et 6) est du même type chez les deux genres, surtout chez le mâle. Il est, chez *Horreolanus* comme chez *Bogatia*, formé de deux plaques immobiles entre lesquelles se trouvent, chez le premier, 4 (rarement 5) paires de cupules, chez le second 6—7

paires. Chez la femelle des deux genres, le champ génital consiste en un anneau chitineux presque circulaire, fusionné avec le plastron ventral, ayant au milieu l'ouverture génitale, allongée dans le sens antéro-postérieur ; de part et d'autre de celle-ci, il y a, dans le genre américain, 4 paires de cupules (rarement, un nombre plus élevé) tandis que, dans l'autre genre, le nombre des cupules est de 8 (ou 9) situées, chez la femelle, sur deux plaques en croissant, qui font défaut dans le genre *Horreolanus*, dans le même sexe.

Dans les deux genres, le bouclier dorsal et la cuirasse ventrale sont séparés par une bande étroite, mince et flexible, de tégument qui ne présente ni sclérites ni pores. Mais, tandis que chez *Bogatia*, le bouclier dorsal est percé de 4 paires de pores et porte, insérés, 3 paires de poils fins et courts, dans l'autre genre, il ne présente ni pores ni poils.

Dans le genre *Bogatia*, les ép. 1 ont fusionné sur la ligne médiane ; dans le genre américain, ils se touchent sans fusionner.

Dans les deux genres, les pattes sont dépourvues de soies natatoires ; leurs griffes, pourvues d'une expansion basale et d'une dent accessoire dans notre genre, en sont par contre dépourvues dans le genre *Horreolanus*.

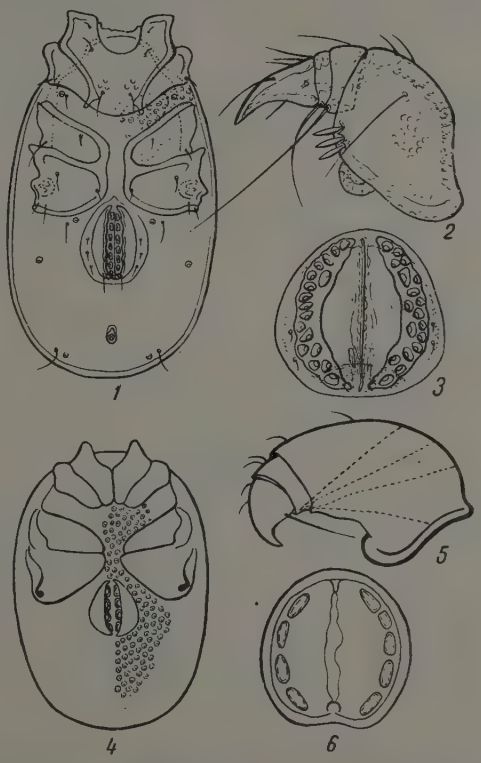


Fig. 1 — 3. — *Bogatia maxillaris* : 1, face ventrale du ♂ ; 2, palpe gauche ; 3, champ génital de la ♀ (d'après Motaş, Tanasachi et Orghidan). Fig. 4 — 6. — *Horreolanus orphanus* : 4, face ventrale du ♂ ; 5, palpe grossi trois fois par rapport au dessin original ; 6, champ génital de la ♀ (d'après Mitchell).

La cuirasse ventrale offre, chez *Bogatia*, 3 paires de pores excréteurs et 2 paires de soies fines chez les deux sexes, tandis que, dans le genre américain, il n'y a, selon Mitchell, ni pores excréteurs ni soies.

Dans les deux genres, le corps a le même galbe. Ils ont certainement, à bien d'autres égards, un air de famille.

Le tableau 1 résume les caractères des deux genres. Les dimensions sont données en μ.

Tableau 1

Caractères comparés des deux genres
(Les dimensions sont données en μ)

	Bogatia		*Horreolanus*	
Corps	*mâle*	*femelle*	*mâle*	*femelle*
Longueur ventrale	1 260	1 804	1 065	1 209
„ dorsale	1 100	1 571	927	1 101
Largeur	637	1 080	706	755
Bouclier dorsal	avec 4 paires de pores et 3 paires de soies		sans pores excréteurs ni soies	
Organe maxillaire	petit, large, à bord ventral fortement bombé		mêmes caractères	
Longueur	310	456	231	232
Largeur	144	234	98	102
Apophyses dorsales	présentes		absentes	
Chélicères	fines, allongées, aux griffes en baïonnette		mêmes caractères	
Limite entre le rostre et la partie basale	indistincte		indistincte	
Palpe	modifié		fort modifié	
P I	réduit et modifié		presque disparu	
P II	plus développé que les suivants pris ensemble		beaucoup plus développé que les suivants pris ensemble	
P III	plus développé que le suivant		presque complètement atrophié	
P IV	moins développé que le précédent		réduit à un étranglement	
P V	beaucoup plus développé que les 2 précédents et légèrement recourbé		plus développé que le précédent et fort recourbé	
Epimères	formant deux groupes		même disposition	
Ep. I	fusionnés sur la ligne médiane		complètement séparés	
Pattes	sans soies natatoires		absentes aussi	
Griffes	à expansion basale et dent accessoire		simples et faibles	
Champ génital	ovale circulaire		ovale	
Longueur	240	323	207	273
Largeur	218	323	179	226
Nombre de cupules	12—14	16—18	8	8—9
Cuirasse ventrale	avec 3 paires de pores et 2 paires de soies		sans pores excréteurs ni soies	

Une étude plus approfondie de *Horreolanus orphanus* sera possible lorsque M. Mitchell nous aura envoyé les exemplaires promis de cette espèce [1].

Nous pensons toutefois avoir suffisamment démontré l'existence d'affinités indiscutables entre *Horreolanus orphanus* et *Bogatia maxillaris* ; elles permettent de ranger ces deux espèces, dont les habitats sont séparés par 4 000 km au moins (océan et terre ferme), dans une même famille, celle de *Bogatiidae* Motaş et Tanasachi 1948.

M. Mitchell lui-même, ayant lu attentivement notre dernier travail (1959), est arrivé à la conclusion que son genre appartient, sans aucun doute, à la famille des *Bogatiidae* : "Obviously, —écrit-il (lettre du 14 juillet 1960) — my genus *Horreolanus* belongs in the *Bogatiidae*".

Note. Pendant l'impression de ce travail, nous avons reçu le travail de K. O. Viets, *Die Familiennamen der Milben des Süßwassers* (Senck. biol., 1961, Frankfurt a. Main, Bd. 42, Nr. 1/2, pp. 123—130), dans lequel l'auteur élève au rang de superfamille, *Horreolanoidea*, la famille des *Horreolanidae* Habeeb 1956.

BIBLIOGRAPHIE

1. LUNDBLAD O., *Die Hydracarinen Südbrasiliens und Paraguays.* Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. Tredjie Serien, Stockholm, 1943, **20**, *8*.
2. MITCHELL R. D., *Anatomy, life history and evolution of the Mites parasitizing fresh-water Mussels.* Mus. Zool. Univ. Michig., Misc. Publ. 1955, *89*.
3. MOTAŞ C., TANASACHI J., *Diagnoses de trois nouvelles Hydrachnelles phréaticoles de Roumanie.* Ann. Sci. Univ. Jassy, 2e Sect., 1948, **31**.
4. MOTAŞ C., TANASACHI J., ORGHIDAN TR., *Sur les genres d'Hydrachnelles phréaticoles Bogatia Mts et Tschi 1948 et Balcanohydracarus Mts et Tschi 1948 ; leur statut systématique et observations sur la classification des Hydrachnelles.* Lucr. Ses. Ştiinţ. (15—17 sept., 1956), Station zool. marine « Prof. Ioan Borcea » — Agigea, Jassy, 1959.
5. VIETS K., *Die Milben des Süsswassers und des Meeres.* II. und III. Teil, Jena, 1956.

Adresse de l'auteur
Prof. C. Motaş
Institut de Spéologie « Emil G. Racoviţă »
8, str. Dr. Capşa
Bucarest — 15
R.P.R.

[1] M. Mitchell m'a promis de m'envoyer quelques spécimens de *Horreolanus* dont on a trouvé, en Amérique, 32 mâles et 18 femelles (lettre du 14 juillet 1960).

ATMUNGSINTENSITÄT UND -QUOTIENT DER SAMEN WÄHREND IHRER AUSBILDUNG UND REIFE

VON

E. ŞERBĂNESCU

Obwohl zahlreiche Arbeiten der pflanzenphysiologischen Literatur verschiedene Eigenschaften der Samen während der Reife behandeln, wurde wenig getan um diese Eigenschaften zu erklären. Insbesondere wurden die physiologischen Vorgänge, welche während der Reife im Samen stattfinden, zu wenig untersucht.

Neuerdings begann man dem Studium der Samenatmung während der Reife und ihrem Verhältnisse zu einigen Substanzen des Stoffwechsels größere Aufmerksamkeit zu widmen. Demzufolge ist in den letzten Jahren auch eine größere Anzahl von Arbeiten erschienen. W. G. Schtscherbakow [6] z.B. fand, daß im Laufe des Reifevorgangs bei Sonnenblumensamen, die Intensität der Atmung sinkt und der Ölgehalt steigt. Die Dehydraseaktivität sinkt oft schneller als die Atmungsintensität, was durch die Bremswirkung, die die verschiedenen, während der Reife im Samen angehäuften Stoffe auf die Enzyme ausüben, zu erklären wäre. W. G. Judin [4] hat die Atmungsintensität der Samen von verschiedenen Ahornarten gemessen und gefunden, daß sie beim Fortschreiten der Reife sinkt, aber mit einer Stärke, die je nach der Pflanzenart verschieden groß ist, ein Umstand, der mit der Reifungsgeschwindigkeit der verschiedenen Arten im Zusammenhange steht. Henrik Halversen [2] hat bei unreifen Leinsamen einen Atmungsquotienten gefunden, der größer als 1 war. Bei einer Temperatur von 5°C sinkt der Atmungsquotient, was beweist, daß bei dieser Temperatur der Ölbildungsvorgang verlangsamt wird. Der höchste Wert des Atmungsquotienten wurde bei einer Temperatur von ungefähr 15°C gefunden, welche als wirtschaftliches Optimum für die Ölbildung angesehen werden kann. Die Maximalwerte der Atmungsintensität und des Atmungsquotienten wurden bei 25—41 Tage alten Samen festgestellt. Der Autor nimmt an, daß in dieser Entwicklungsphase der Ölbildungsvorgang im Samen mit maximaler Intensität stattfindet.

Im Jahre 1960 haben wir Versuche durchgeführt, um Atmungsintensität und -quotienten verschiedener Kulturpflanzensamen im Laufe ihrer Entwicklung und Reifung, sowie um das Verhältnis der Atmung zum Wassergehalt des Samens zu bestimmen.

VERSUCHSMATERIAL UND -METHODE

Als Versuchsmaterial wurden Samen von sechs Kulturpflanzenarten benützt: Weizen, Mais, Bohnen, Erbsen, Sojabohnen und Sonnenblumen. Es wurden bestimmt: Atmungsintensität, Atmungsquotient, Gesamtwassergehalt und Gehalt an freiem und gebundenem Wasser. Bei der Atmungsmessung wurde die Manometermethode, nach Warburg, angewendet. Die Bad-Temperatur war 26—27°C. Die Atmungsintensität wurde in Mikroliter O_2 je 1 Gramm Trockensubstanz pro Stunde ausgedrückt. Der Gehalt an freiem und gebundenem Wasser wurde nach Austrocknung über konzentrierter Schwefelsäure und dann bei 100—105°C durch Auswägen bestimmt.

VERSUCHSERGEBNISSE

Aus Bild 1 ist ersichtlich, daß die Atmungsintensität der Weizensamen in der Phase der Samenbildung am stärksten ist, um dann allmählich während des Fortschreitens der Reife zu sinken. Denselben Verlauf hat auch die Kurve, welche den Gesamtwasserverlust und den Verlust an freiem Wasser anzeigt, während der Gehalt an gebundenem Wasser stufenweise, ab Samenbildung ansteigt und in der Phase der fortgeschrittenen Gelbreife ein Maximum erreicht. Der Atmungsquotient blieb die ganze Zeit annähernd 1, was bezeigt, daß im Atmungsvorgang einfache Saccharide verbraucht wurden.

Die Maissamen (Bild 2) atmeten stark in der Bildungsperiode, aber gleichzeitig mit dem Vorrücken in die Reifephasen wurde die Intensität der Atmung schwächer. Einen dazu parallelen Verlauf hatte auch die Kurve des Verlustes an gesamtem und freiem Wasser. Der Gehalt an gebundenem Wasser steigt bis fast Vollreife erreicht ist allmählich an. Der Wert des Atmungsquotienten schwankte zwischen 0,78 und 1,35. Die höchsten Werte (1,32—1,35) des Atmungsquotienten wurden in der Phase der Milchreife gefunden, was darauf hinweist, daß in den Samen ein Reduktionsvorgang der Saccharide in Fettstoffe stattgefunden hat.

Aus Bild 3 ist ersichtlich, daß der Verlauf der Atmungsintensität, dem des Verlustes an gesamtem und freiem Wasser und des Anwachsens des Gehaltes an gebundenem Wasser in den Erbsensamen ähnlich wie bei den Weizen- und Maissamen ist. Der Atmungsquotient liegt bei 1.

Dasselbe Bild bieten die untersuchten physiologischen Eigenschaften bei Bohnen, mit der Bemerkung, daß der Wert des Atmungsquotienten sich im Laufe des Fortschreitens der Reife vermindert (Bild 4).

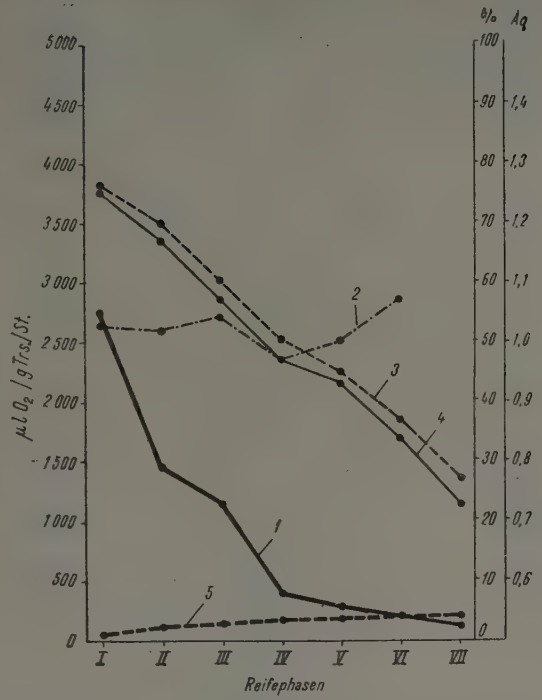


Bild 1. — Atmungsintensität bei Weizensamen. 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I — wachsende Samen, II — Beginn der Milchreife, III — fortgeschrittene Milchreife, IV — Ende der Milchreife, V — Beginn der Gelbreife, VI — mittlere Gelbreife, VII — fortgeschrittene Gelbreife.

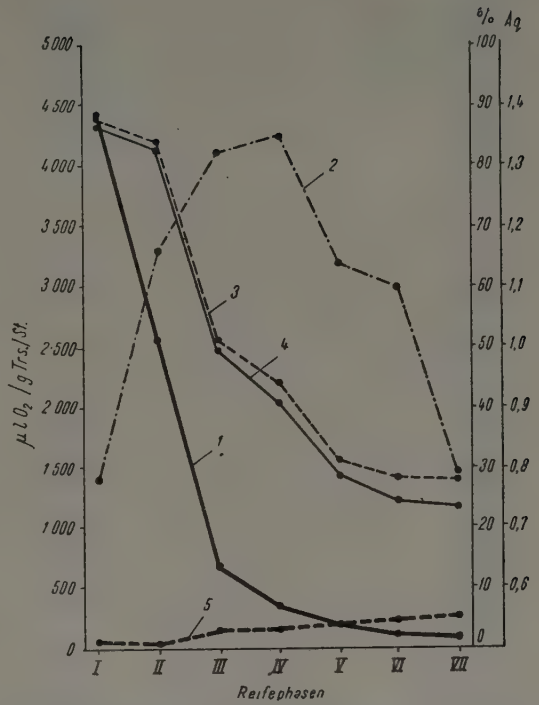


Bild 2. — Atmungsintensität bei Maissamen. 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I — wachsende Samen, II — Beginn der Milchreife, III — Milchwachsreife, IV — fortgeschrittene Milchwachsreife, V — Ende der Wachsreife, VI — fast vollreife Samen, VII — Vollreife.

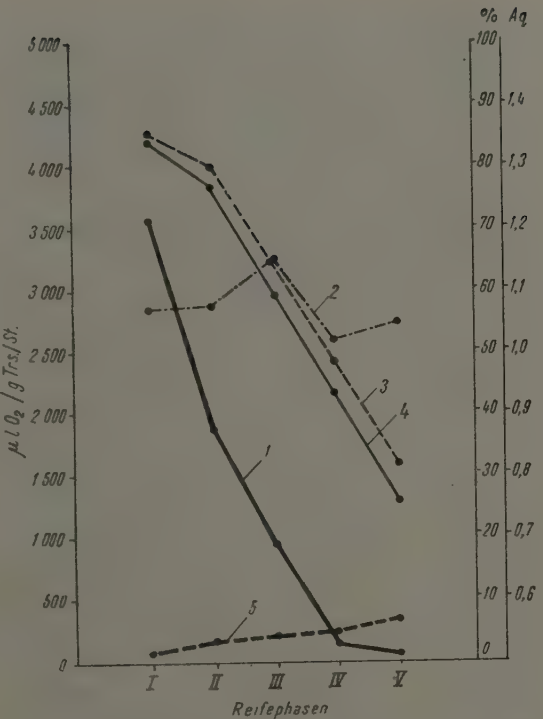


Bild 3. — Atmungsintensität bei Erbsensamen. 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I—II — wachsende Samen, grüne Hülse, III — Ende des Samenwachstums, hellgrüne Hülse, IV — fast reife Samen, weißgrüne Hülse, V — vollreife Samen, trockene Hülse.

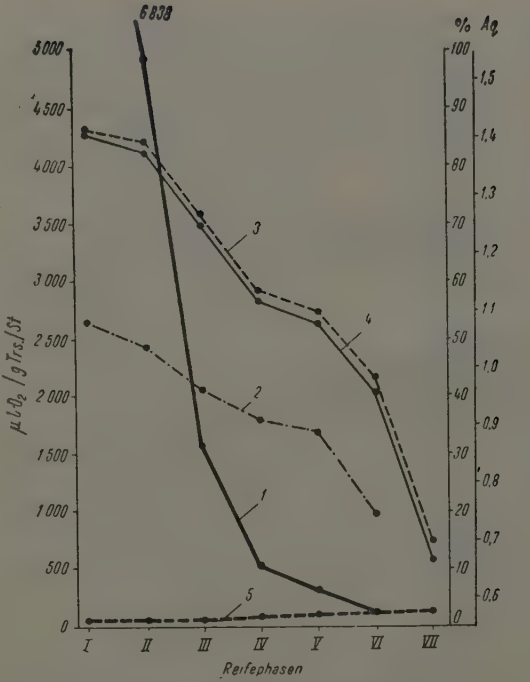


Bild 4. — Atmungsintensität bei Bohnensamen. 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I—II — wachsende Samen, grüne Hülse, III — Ende des Samenwachstums, hellgrüne Hülse, IV — weißer Samen, gelbe Hülse, V — weißer Samen, gelbliche Hülse, VI—fast reifer Samen, weiche Hülse, VII — vollreifer Samen, trockene Hülse.

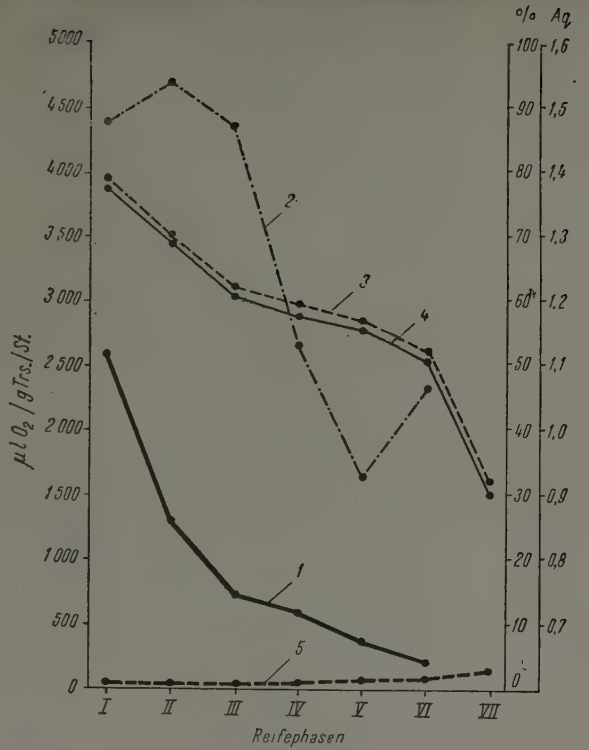


Bild 5 — Atmungsintensität bei Sojabohnensamen, 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I — wachsende Samen, II — Ende des Samenwachstums, grüne Samen und Hülsen, III — grüne Samen, hellgrüne Hülse, IV — hellgrüne Samen, gelb-grüne Hülse, V — grün-gelbe Samen, gelbe Hülse, VI — gelbe Samen, fast trockene Hülse, VII — gelbe reife Samen, trockene Hülse.

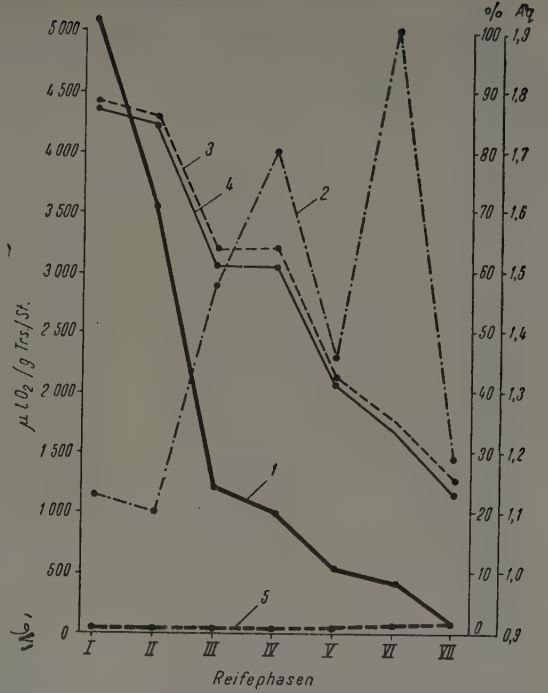


Bild 6. — Atmungsintensität bei Sonnenblumensamen. 1 — Atmungsintensität, 2 — Atmungsquotient, 3 — Gesamtwassergehalt, %, 4 — Gehalt an freiem Wasser, %, 5 — Gehalt an gebundenem Wasser, %. Reifephasen: I—II — wachsende Samen, III — Ende des Samenwachstums, IV — Milchreife, V — fester Samenkern, VI — fortgeschrittenere Reife, VII — fast vollreife Samen.

Bei den Sojabohnensamen (Bild 5) ist die Atmungsintensität in der Phase der Samenbildung am höchsten und sinkt dann allmählich bis zur Vollreife. Der Gesamt- und Freiwassergehalt ist in den Wachstumsphasen groß, um danach allmählich zu sinken. Der Gehalt an gebundenem Wasser steigt im Laufe des Reifens der Samen langsam an. Der Atmungsquotient erreicht in den Wachstumsphasen höhere Werte (1,54—1,47), um dann in den folgenden Phasen bis zu 0,93 herabzusinken, wonach er in der Phase der Gelbfärbung der Samen schwach bis zu 1,08 ansteigt.

Die Sonnenblumensamen (Bild 6) atmen stark in den sehr jungen Wachstumsphasen, in welchen sich der Samenkern erst auszubilden beginnt, um dann im Laufe des Ausreifens immer schwächer zu atmen. Der Gehalt an freiem und gesamtem Wasser sinkt ebenfalls während der Reife. Der Gehalt an gebundenem Wasser bleibt bis fast zur Vollreife verhältnismäßig konstant wonach er stärker ansteigt. Der Atmungsquotient schwankt zwischen 1,10 und 1,90, was auf eine starke Ölbildung auf Grund der Kohlenhydrate hinweist.

DISKUSSION

Die Ergebnisse der Atmungsintensitätsmessungen bei Samen von verschiedenen Kulturpflanzen, von ihrer Ausbildung an bis zur Vollreife, zeigen eindeutig, daß die Atmung in engem Zusammenhang mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Samen steht und zwar sinkt die Atmungsintensität im Verlauf des Fortschreitens der Reife. Ähnliche Ergebnisse wurden auch von anderen Forschern erzielt, wie Thakurta und Dutt (zit. nach [1]) bei Cajanussamen, Judin [4] bei Ahornsamen, Pontowitsch [5] bei Mohnsamen, Schtscherbakow [6] bei Sonnenblumensamen, Shirk [7] bei Weizen und Gerste.

Bei dem Vergleich der Atmungsintensität der Samen verschiedener Kulturpflanzenarten, konnten wir feststellen, daß in der Phase des Wachstums, in der die Samen einen hohen gesamten Wassergehalt (85—89 %) aufweisen, die Bohnensamen am stärksten atmeten. Es folgten dann der Reihe nach Weizen und Sonnenblumen, Mais, Sojabohnen und Erbsen.

Während des Fortschreitens der Reife steigt der Gehalt an gebundenem Wasser allmählich an, was darauf hinweist, daß entweder die Zahl der hydrophilen Kolloide anwächst, oder die im Samen vorhandenen Kolloide befähigt werden, mehr Wasser zu binden. Im Zusammenhang damit läßt sich feststellen, daß die Erbsensamen kurz vor ihrer Vollreife einen größeren Gehalt an gebundenem Wasser haben (6,7 %), als die anderen untersuchten Samenarten.

Der Wert des Atmungsquotienten bleibt im ganzen Verlauf der Versuche an Weizen- und Erbsensamen annähernd 1 ; bei Mais und Sonnenblumensamen sowie bei Sojabohnen, ist er besonders in den Phasen des Wachstums und des Anhäufens von Reservestoffen größer als 1. Man kann annehmen, daß diese Ergebnisse, im ersten Fall (Weizen- und Erbsensamen), mit dem Verbrauch der Kohlenhydrate bei der Atmung und, im letzteren (Mais-, Sonnenblumen-, Sojabohnen), mit der Bildung

von Fettstoffen aus Sacchariden im Zusammenhang stehen. Zum Beispiel, war bei Sojabohnen der Atmungsquotient der grünen Samen und Hülsen 1,54 und 1,47, um in den folgenden Phasen annähernd 1 zu bleiben. Ähnliche Ergebnisse, aber von kleineren Werten des Atmungsquotienten, wurden ebenfalls bei Sojabohnen, von R. W. Howell und Mitarbeitern erzielt [3].

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Die Atmungsintensität der Samen von 6 Kulturpflanzenarten war in der Phase des Samenwachstums am stärksten und wurde beim Fortschreiten der Reife immer geringer.

2. Der Frei- und Gesamtwassergehalt der Samen sinkt beim Herannahen der Vollreife. Der Gehalt an gebundenem Wasser steigt allmählich bis zur Vollreife an.

3. Die Atmungsintensität hat einen mit dem Gesamt- und Freiwassergehalt parallelen Verlauf.

4. In der Phase des Samenwachstums und bei einem sehr hohen Wassergehalt (85—89%) atmen die Bohnensamen am stärksten.

5. Der Atmungsquotient bleibt bei Weizen- und Erbsensamen während der ganzen Wachstumsperiode bis zur Vollreife annähernd 1, und übersteigt 1 bei Mais, Sojabohnen und Sonnenblumen, besonders in den Phasen des Wachstums und intensiver Anhäufung von Reservestoffen, hauptsächlich Fett.

LITERATUR

1. Б. Крокер и Л. Бартон, *Физиология семян.* Москва, Изд. Иностр. Литер., 1955.
2. H. Halversen, *The gas exchange of flax seeds in relation to temperature. I. Experiments with immature seeds and capsules.* Physiol. plantarum, 1955, **8**, *3*.
3. R. W. Howell. F. J. Collins und W. E. Seadwick, *Respiration of soybean seeds as related to weathering losses during ripening.* Agronomy Journal, 1951, **51**, *11*.
4. В. Г. Юдин, *Физиологические исследования процессов созревания семян некоторых видов клена.* Ботанический журнал, 1959, **44**, *4*.
5. В. Понтович *Особенности газового режима и дыхания коробочек мака.* Физиология растений, 1954, **1**, *2*.
6. В. Г. Щербаков, *Изменение интенсивности дыхания и активности дегидраз семян высокомаслиничного подсолнечника при созревании.* Изв. высш. учебн. заведений. Писч. технол., 1958, **2**.
7. G. H. Shirk, *Freezable water content and the oxygen respiration in wheat and rye grain at different stages of ripening.* American Journal of Botany, 1942, **29**, *2*.

СТЕПНЫЕ АССОЦИАЦИИ И ФОРМАЦИИ ДОБРУДЖИ

Е. ПУШКАРУ-СОРОЧАНУ и И. ЦУКРА

Растительность степных ассоциаций в Добрудже, будучи отражением комплекса условий обитания (почвенных, климатических и историко-географических) этой области, представляет собой особый интерес для разрешения вопроса обеспечения местной кормовой базы; вместе с тем естественная растительность может служить также и ценным показателем для экологической оценки сельскохозяйственных угодий при проведении землеустроительных работ в социалистических хозяйствах, находящихся в состоянии бурного развития в этой области.

Степная растительность Добруджи представляет также и общетеоретический интерес для разрешения ряда фитогеографических геоботанических вопросов. Добруджская степь является естественным продолжением причерноморских степей; однако, по своему географическому положению, находясь под влиянием южного средиземноморского климата, растительность Добруджи богата многочисленными южными (балканскими и средиземноморскими) флористическими элементами, придающими ей своеобразный характер. Поэтому флора и растительность Добруджской степи привлекала внимание ботаников еще с прошлого века.

Наши видные ботаники и фитогеографы, как И. Брандза [3], И. Продан [13], И. Енкулеску [7], Ал. Борза [1] и Тр. Сэвулеску [18], отмечали богатство флористических элементов Добруджи, а также и некоторые ее фитогеографические особенности общего характера.

С геоботанической точки зрения, лишь в 1940 году Тр. Сэвулеску впервые описывает основные степные биоклиматические комплексы Добруджи (перечисляя и некоторые степные ассоциации) и показывает их территориальное распределение на карте в масштабе 1 : 2 500 000 [18].

Примерно тогда же (1936 г.) нами были начаты геоботанические обследования главнейших степных формаций и ассоциаций; эти обследования продолжались с некоторыми перерывами до 1958 года*.

Наши исследования преследовали практические цели изучения естественной кормовой базы [15, 16]; результаты их позволяют, однако, показать также и ряд геоботанических аспектов теоретического характера в связи со специфическими особенностями добруджских степных ассоциаций и их геоботанической зональностью, что и является предметом настоящей статьи.

Методика исследований. Изучение растительности основывалось на методике советской геоботанической школы [10, 21], принимая в качестве основной таксономической единицы *растительную ассоциацию*, как *тип фитоценоза*, установленную на основании следующих комплексных критериев: однородности флористического состава и синузиальной структуры, определяющих условий местообитания, динамики растительности и урожайности биомассы. Таким образом, в структурном отношении различались *собственно ассоциации*, пространственно распространенные, и *микроассоциации* — ограниченные участки в ареале данных ассоциаций.

С точки зрения сукцессионной динамики, различались *коренные ассоциации*, вообще долговременные, представляющие собой зональную почвенно-климатическую растительность, и *производные ассоциации*, вторично образовавшиеся под влиянием деятельности человека и животных и являющиеся обычно кратковременными.

Соотношение между составляющими ассоциацию видами оценивалось по шкале Брауна-Бланка с коэффициентом обилия и преобладания (A + D) от + 1 — 5, а встречаемость (F) оценивалась в процентах.

На основании полевого материала — свыше 260 оригинальных геоботанических описаний — были составлены аналитические таблицы для всех встречавшихся сообществ, из которых, однако, за недостатком места в настоящей работе даются лишь главные ассоциации и то лишь в виде сокращенных обобщенных таблиц; коэффициенты A + D (обилия + преобладания) в этих таблицах показывают амплитуды каждого вида в ассоциации, а F — общую встречаемость.

ОБЩИЙ ОБЗОР ЕСТЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

В физико-географическом отношении большая часть Добруджи представляет собой низкое плато с равнинным, слабо волнистым рельефом, возвышающимся на 40—80 м над уровнем моря в средней части и на 150—200 м на окраинах. На севере рельеф становится более пересеченным, с холмами, доходящими до 350 м высоты и заканчивающимися в северо-западном углу невысокими горами Прикопана (Мэчин), наиболее выдающаяся вершина которых подымается на 467 м над уров-

* Между 1936 и 1950 гг. исследования проводились нами в Бухарестском Научно-исследовательском институте животноводства, а между 1955 и 1958 гг.—в Научно-исследовательском агрономическом институте Академии РНР.

нем моря. Этот холмистый район покрыт лесом, чередующимся местами с полянами сухой степи.

Геологическое строение Добруджи весьма разнообразно и состоит как из очень древних, так и новейших формаций: на севере — граниты, диориты, метаморфические породы, покрытые мощным слоем лесса; в остальной части преобладают мезозойные и третичные известняки, также покрытые лессом [5].

В климатическом отношении Добруджа является наиболее жаркой и засушливой в стране областью, с континентальным климатом, но и с некоторыми средиземноморскими влияниями. В средней и южной частях этой области годовое количество осадков равняется около 400 мм; на севере и юго-западе — около 500 мм, а ближе к побережью—меньше 400—350 мм. Осадки в Добрудже отличаются неравномерностью распределения в течение года и ливневым характером в течение летнего периода. Температуры— повышенные летом (22—23°) и не слишком низкие зимой (от 0 до — 10° и реже до — 20 и — 26°). Ветры дуют постоянно, причем периоды затишья в течение года не превышают 8,4 % [20].

Почвы представлены преимущественно карбонатными и каштановыми черноземами, сопровождаемыми местами большими или же меньшими островками шоколадного и выщелоченного черноземов. В отличие от остальной части страны, в Добрудже имеются светлые степные почвы, расположенные, преимущественно, вдоль берега Дуная. В северной лесной зоне почвы переходят в выщелоченный чернозем, а в самой лесной зоне почва бурая, горно-лесная, кислая с различной степенью оподзоленности; на юго-востоке области встречается также и серая лесная почва [4].

Растительность Добруджи отражает специфические почвенно-климатические условия области, причем различаются следующие растительные зоны:

1. *Степная зона*, охватывающая главные (центральную, юго-восточную и северо-восточную) части территории этой области;

2. *Лесная зона*, расположенная на севере и занимающая Бабадагское плато и горы Прикопан (Мэчин), а также и небольшую возвышенную часть на юго-западе области [7].

ГЛАВНЫЕ СТЕПНЫЕ АССОЦИАЦИИ И ФОРМАЦИИ ДОБРУДЖИ

Степь, как зона коренной травяной растительности, обусловленной естественными почвенно-климатическими и историко-географическими условиями, занимает всю центральную и южную часть Добруджи. Однако, вследствие массивной распашки степей под сельскохозяйственные культуры и деградирования пастбищных угодий неумеренной пастьбой в течение столетий, растительность их подверглась значительным изменениям.

Площади, оставшиеся от Добруджской степи, насчитывают в настоящее время всего лишь около 100 000 гектаров, составляя 8—10 %

пахотной площади. Несмотря на то, что эти пастбища никогда не распахивались, все же по их деградированной растительности с трудом можно восстановить картину исконной степи как в структурном отношении, так и в отношении флористического состава; многие характерные степные виды численно уменьшились или же исчезли совершенно, будучи заменены другими с широким географическим распространением или же сорняками, как то следует из описаний, сделанных румынскими ботаниками 70 — 80 лет тому назад [3], [9], а также и из более поздних исследований [12], [13], [17].

Растительность нынешних целинных пастбищных угодий, сильно измененная пастьбой, дает нам лишь слабое представление о составе степных сообществ прошлого.

По структуре, флористическому составу и по степени задернения в связи с интенсивностью пастбищной дегрессии, можно различить следующие характерные для нынешней Добруджской степи формации и ассоциации:

А. *Степные коренные ассоциации и формации*, более или менее уцелевшие от пастбищной дегрессии, занимающие лишь весьма малую площадь (во всей степи несколько сот гектаров).

Б. *Степные вторичные производные ассоциации и формации* в стадии сбоя и толоки, образовавшиеся на месте целинных степей вследствие усиленной пастбищной дегрессии. Они занимают почти всю площадь нынешних добруджских пастбищ.

А. СТЕПНЫЕ КОРЕННЫЕ ФОРМАЦИИ

I. Типчаково-ковыльная формация (Festuca vallesiaca—Stipa capillata—S. lessingiana)

Эта степная формация, растительность которой уцелела небольшими участками на пастбищах восточной и центральной частей Добруджи, приурочена преимущественно к плакорам и слабо пологим склонам, на карбонатных и каштановых черноземах. Растительность, хотя и очень деградированная, представляет большой теоретический интерес, так как является первичной целиной — и отражает характерные для Добруджи условия. В этой формации различаются несколько ассоциаций, из которых преобладающей является группа злаковых ассоциаций с относительно малым числом видов разнотравья.

Эдификаторами этой группы ассоциаций являются главным образом низкорослые, мелкодернинные засухоустойчивые злаки: типчак — Festuca vallesiaca, тырса — Stipa capillata, бородач — Botriochloa ischaemum и редко ковылек — Stipa lessingiana с небольшой примесью двудольных. Они составляют наиболее ксерофильную зональную растительность РНР. Эти ассоциации характеризуются обилием флористических элементов, отражающих теплые и сильно засушливые экологические условия румынских причерноморско-добруджских степей. Поэтому эти степи справедливо рассматривались Тр. Сэвулеску в качестве специфического добруджского биокомплекса, названного им «Sicciprata graminosa» [18].

Наиболее характерными ассоциациями этой группы являются следующие: на плакорах и пологих склонах — ассоциация Festuca vallesiaca + Agropyrum cristatum + Stipa capillata + Stipa lessingiana; ассоциация Stipa capillata; ассоциация Stipa capillata + Festuca vallesiaca; ассоциация Festuca vallesiaca + Stipa capillata + Botriochloa ischaemum и др. На сухих склонах встречаются acc. Festuca vallesiaca + Stipa capillata + Chrysanthemum achilleifolium; acc. Stipa capillata + Diplachne serotina + Kochia prostrata; acc. Stipa capillata + Botriochloa + Thymus zygioides и др.

1. *Бородачево-ковыльно-типчаковая ассоциация*

(Festuca vallesiaca + Stipa capillata + Botriochloa ischaemum)

Эта ассоциация встречается довольно часто на площадях в несколько гектаров, в особенности в центре и северно-западной части Добруджи, и является наиболее характерной целинной растительностью для нынешней степи. Она представляет собой коренную ассоциацию целинных степей и находится в стадии дегрессии вследствие пастьбы, о чем свидетельствует обилие бородача, полынки, молочая и т.д. Растительность умеренно выпасаемых участков имеет довольно плотную структуру, эдификаторами которой являются указанные выше преобладающие злаки, составляющие до 75—85% растительной массы.

Наряду с ними произрастают засухоустойчивые злаки: Agropyrum cristatum R. et Sch. var. brandzae, Koeleria brevis Stev., Stipa lessingiana Trin. et Rupr. и др. На целинных, поредевших вследствие усиленной пастьбы участках произрастает множество однолетних злаков, как Bromus squarosus, B. tectorum L., B. japonicus Thumbg. и др. (таблица 1).

Таблица 1

Бородачево-ковыльно-типчаковая ассоциация (Festuca vallesiaca + Stipa capillata + Botriochloa ischaemum)

Флористический состав

	A + D	F %		A + D	F %
			Злаки 75—85 %		
Festuca vallesiaca	1—3	100	Agropyrum cristatum	1—2	75
Stipa capillata	1—3	100	Agropyrum cristatum var. brandzae	+ —1	25
Botriochloa ischaemum	1—3	100	Stipa lessingiana	+ —1	25
Poa bulbosa	+ 1	100	Chrysopogon gryllus	+	25
Bromus squarosus	+ 1	100	Diplachne serotina	+	25
Bromus tectorum	+ 1	100	Agropyrum repens	+	10
Bromus japonicus	+ 1	80	Tragus racemosus	+	10
Bromus fibrosus var. Dobrogensis	+	50	Eragrostis minor	+	10
Koeleria gracilis	+	50	Setaria viridis	+	10
Koeleria brevis	+	25	Cynodon dactylon	+	10
Bromus inermis	+	25			

Продолжение таблицы 1

	A + D	F %		A + D	F %
			Бобовые 5—10 %		
Medicago falcata	+—2	100	Astragalus onobrychis	+	25
Medicago minima	+—1	100	Astragalus austriacus	+	25
Medicago lupulina f. passiflora	+—1	100	Astragalus hamosus	+	25
Trigonella monspeliaca	+—1	100	Astragalus monspessulanum	+	10
Medicago rigidula	+	50	Astragalus glaucus	+	10
Medicago falcata f. romanica	+—1	25	Onobrychis gracilis	+	25
Medicago orbicularis	+	25	Trifolium arvense	+	25
Coronila varia	+	25	Trifolium parviflorum	+	10
			Trifolium striatum	+	10
			Melilotus officinalis	+	10
			Разнотравье 15—(25) %		
Artemisia austriaca	1—2	100	Achillea setacea	+—1	50
Thymus marschallianus	+—1	50	Achillea coarctata	+	25
Thymus zygioides	+	25	Potentilla argentea	+	50
Teucrium polium	+	50	Marrubium peregrinum	+	50
Centaurea diffusa	+—1	50	Asperula cynanchica	+	25
Centaurea orientalis	+	25	Anchusa ochroleuca	+	25
Euphorbia stepposa	1—2	80	Eryngium campestre	+—3	25
Euphorbia seguieriana	+—2	50	Poterium sanguisorba	+	25
Euphorbia dobrogensis	+—1	25	Adonis vernalis	+	25
Chrysanthemum achilleifolium	+	25	Campanula romanica	+	15
			Poeonia decora	+	15
Potentilla arenaria	+	25	Minuartia viscosa	+	50
Crepis tectorum	+	50	Ceratocarpus arenarius	+	50
Chondrilla juncea	+	50	Polycnemum arvense	+	50
Ranunculus illyricus	+	25	Xeranthemum annuum	+	50
Sesili tortuosum	+	25	Alyssum hirsutum	+	50
Jurinea mollis	+	25	Herniaria incana	+	50
Statice besseriana	+	25	Androsace maxima	+	50
Echinops ritro	+	25	Veronica triphyllos	+	50
Linosyris villosa	+	10	Myosotis micranthos	+	50
Dianthus leptopetalus	+	10	Valerianella lasiocarpa	+	50
Dianthus nardiformis	+	10	Anthemis tinctoria	+	50
Bupleurum apiculatum	+	10	Draba verna	+	50
Convolvulus canthabricus	+	10	Scleranthus annuus	+	50
Salvia aetiopis	+	10	Silene conica	+	25
Tragopogon floccosus	+	10	Arenaria rigida	+	25
Micropus erectus	+	50	Cerastium semidecandrum	+	25
Arenaria serpyllifolia	+	50	Ceratocephala orthoceras	+	50
Alyssum desertorum	+	50			50

Из бобовых, в количественном отношении немногочисленных (5—10%), но представленных довольно большим числом видов, преобладают многолетники: Medicago falcata L., Onobrychis gracilis Bess., Astragalus austriacus Jacq. и др. Из однолетников чаще других встре-

чаются: Medicago minima (L.) Bartl., M. rigidula (L.) Desv., Trigonella monspeliaca L., Trifolium campestre Scherb. и др.

Разнотравья сравнительно мало (10—15%, редко 25%), но оно представлено довольно значительным числом видов. Чаще других встречаются: Artemisia austriaca Jacq., Euphorbia stepposa Zoz., Centaurea diffusa L., Achillea setacea W. et K., A. coarcata Poir. и др.

Кроме этих видов, вообще свойственным причерноморской степи, в этой ассоциации произрастают также и множество южных средиземноморских видов: Botriochloa ischaemum, Chrysopogon gryllus, Diplachne serotina, Koeleria brevis Stev., Astragalus monspessulanum L., A. hamosus, Onobrychis gracilis Bess., Trigonella monspeliaca L., Echinops ritro L., Seseli tortuosum, Salvia aetiopis, Bupleurum apiculatum, Convolvulus canthabricus L., Micropus erectus L. и др. Некоторые из этих видов растут лишь в Добрудже, где проходит северная граница их распространения в РНР и являются, таким образом, местными эндемами, как например Bromus fibrosus Hack. var. dobrogensis Prod., Agropyrum cristatum (L.) R. et Sch. var. brandzae Pantu et Solacolu, Euphorbia stepposa var. dobrogensis Prod., Campanula romanica Săv., Dianthus nardiformis Prod., Centaurea napulifera Roch. и др.

В экологическом отношении эта ассоциация развивается на плакорах и пологих склонах, на наиболее типичных для этой области почвах — каштановых и карбонатных, умеренно плодородных и сухих черноземах.

Растительность этой ассоциации ранняя, с наибольшей продуктивностью в мае месяце. Урожайность ее сравнительно высокая (с максимальными урожаями до 6000—8000 кг/га зеленой массы) и колеблется в зависимости от интенсивности деградации, при среднем урожае в 4000 кг/га зеленой массы высокой кормовой ценности [14].

Следует отметить, что некоторые эндемы при особых микроклиматических и микроэдафических условиях образуют микроассоциации в ареале основной ассоциации. Например, микроассоциация Agropyrum cristatum var. brandzae + Thymus zygioides произрастает на щебнистых почвах (рыхлых известняках и осыпях) в ареале основной ассоциации; микроассоциация из Bromus fibrosus var. dobrogensis + Euphorbia stepposa var. dobrogensis зачастую встречается на каменистых почвах ареала основной ассоциации как в центре, так и на севере Добруджи.

В северной части центральной степи, до края Бабадагского плато, где местность более пересеченная, с крутыми склонами, покрытыми щебнистыми почвами и зачастую с обнаженным каменным грунтом, развиваются многочисленные петрофильные микроассоциации с бедной растительностью и низкой продуктивностью, но с чрезвычайно интересными в флористическом и фитогеографическом отношении видами. На щебнях развиваются микроассоциации с Campanula romanica Săv., Centaurea jankae Brandza, C. marchalgana Spreng., Jurinnea stoechadifolia BC., а на скалах—с Moehringia griesebachii Janka, Crepis tectorum J. и др.

2. *Тырсовая ассоциация* (Stipa capillata)

Эта ассоциация, впервые указанная в Добрудже Тр. Сэвулеску [18], также является одной из наиболее характерных для добруджских злаковых степей, как индикатор жаркого и засушливого климата. Вид Stipa capillata, когда-то очень распространенный по всей центральной Добрудже, где образовал обширные ассоциации [18], встречается сейчас лишь небольшими куртинами на участках от нескольких тысяч квадратных метров до нескольких гектаров, развиваясь как на плакорах, так и на пологих, освещенных солнцем склонах холмов, в особенности в местностях Гура Доброджей, Коджелак, Тыргушор и проч.

Состав этой ассоциации вообще беднее бородачево-типчаково-ковыльной (таблица 2). Наиболее часто встречаются: Festuca vallesiaca

Таблица 2

Тырсовая ассоциация (Stipa capillata)

Флористический состав

	A + D	F %		A + D	F %
			Злаки 70—90 %		
Stipa capillata	2—3—4	100	Agropyrum cristatum	+ —1	25
Stipa lessingiana	+ —1	25	Chrysopogon gryllus	+	25
Festuca vallesiaca	+ —1	50	Koeleria brevis	+	15
Botriochloa ischaemum	+ —1	50	Bromus squarosus	+	15
			Бобовые 3—5 %		
Medicago falcata	+	50	Onobrychis gracilis	+	10
Medicago minima var. romanica	+	25	Trigonella monspeliaca	+	50
Astragalus onobrychis	+	50	Trifolium diffusum	+	10
			Разнотравье 10—20 %		
Artemisia austriaca	1—2	75	Thymus marschallianus	+	10
Achillea setacea	+ —1	50	Eryngium campestre	+	25
Chondrilla juncea	+ —1	50	Asperula cynanchica	+	25
Centaurea diffusa	+ —1	25	Echinops ritro	+	25
Crepis tectorum	+ —1	15	Euphorbia seguieriana	+	25
Anthemis tinctoria	+ —1	50	Arenaria serpyllifolia	+	10
Dianthus nardiformis	+	10	Myosotis micranthos	+	10
Dianthus leptopetalus	+	5	Cerastium semidecandrum	+	10
Ranunculus oxyspermus	+	10	Alyssum desertorum	+	10
Ranunculus illyricus	+	10	Silene conica	+	10

Schleich., Botricchloa ischaemum (L.) Keng., Agropyrum cristatum L.; бобовые немногочисленны — Medicago falcata L., Astragalus onobrychis L., Onobrychis gracilis Bess. Разнотравья мало, но оно довольно разнообразно: Artemisia austriaca Jacq., Achillea setacea W. et K., Anthemis tinctoria L., Asperula cynanchica L., Echinops ritro L., Eryn-

gium campestre L. и др. Следует отметить, что в ассоциации Stipa capillata эндемы встречаются довольно редко, вероятно вследствие сомкнутости и плотности травостоя.

На пологих склонах холмов, покрытых толстым слоем лёсса, с южной, восточной и западной экспозицией Stipa capillata L. образует компактные ассоциации, благодаря своей устойчивости к чрезмерным засухам и к очень низкой относительной влажности воздуха.

При продолжительном вегетационном периоде она выколашивается во второй половине лета, когда дожди выпадают в большинстве случаев лишь очень редко и в небольших количествах. В это время из злаков, вместе с Stipa capillata сохраняется при засухе лишь Botriochloa ischaemum (L.) Keng., а из разнотравья—Artemisia austriaca Jacq., Centaurea diffusa Lam., Echinops ritro L., Euphorbia stepposa Zoz. и др.

Следует отметить, что тырса (Stipa capillata) довольно устойчива к умеренной пастьбе; она изреживается и исчезает лишь при чрезмерной пастьбе и вытаптывании, что и привело к сокращению занятых этой ассоциацией площадей. В кормовом же отношении ее растительность дает грубый корм, посредственного качества. Урожай зеленой массы, довольно низкой кормовой ценности, хотя и доходит до 6000 — 8000 кг/га [15].

II. Разнотравно-ковыльно-типчаковая формация (Festuca vallesiaca — Stipa lessingiana и южное степное разнотравье)

Степные ассоциации этой формации отличаются как структурой, так и флористическим составом растительности, где разнотравье изобилует до кодоминантности со злаковыми эдификаторами; это разнотравье, хотя и ксерического типа, придает растительности более красочный колорит. Основываясь на обилии в них разнотравья, Тр. Сэвулеску считает их особым биокомплексом — «Siccicprata altiherbosa» [18].

Ассоциации этой формации встречаются, преимущественно, на шоколадных и слабовыщелоченных черноземах, обычно более плодородных и менее засушливых, чем почвы предшествующей группы ассоциаций.

Следует отметить в особенности следующую группу ассоциаций: acc. Festuca vallesiaca + Stipa lessingiana + разнотравье; acc. Stipa lessingiana + разнотравье; acc. Stipa lessingiana + Adonis vernalis; acc. Stipa lessingiana + Chrysopogon gryllus + Salvia nutans и др.

Ниже даем описание одной из составляющих эту группу ассоциаций, которую можно считать коренной и характерной для умеренно-засушливых степей Добруджи.

3. *Разнотравно-ковыльно-типчаковая ассоциация* (Festuca vallesiaca + Stipa lessingiana + diversae)

Эта ассоциация, по-видимому, широко распространенная в прошлом [17], встречается теперь лишь на полянах степных лесов (Бассарабь, Мирча-Водэ) и в северной лесостепи (начиная от Бабадага). Благодаря более благоприятному фитоклимату, обусловленному

как близостью леса, так и более плодородной и менее сухой почвой типа шоколадного или слабо-деградированного чернозема, степная растительность бурно разрастается, образуя фитоценозы со сравнительно богатым и разнообразным флористическим составом (таблица 3).

Эдификатором ассоциации является также типчак — Festuca vallesiaca Schleich., но в сообществе с ковылько́м — Stipa lessingiana Trin. et Rupr. и различными видами сухого степного разнотравья, составляющими до 35—45% растительного покрова. Среди степного разнотравья изобилуют элементы, имеющие широкое фитогеографическое распространение, как например Filipendula hexapetala (L.) Gilib., Potentilla recta (L.) Hampe, Haplophyllum bibersteini Spach, Ajuga laxmanii (L.) Benth., Salvia nutans L., Echium rubrum L. и др. Среди них встречаются также и некоторые лесные виды — Agrimonia eupatoria L., Dictamnus albus L., Thalictrum minus L., Vinca herbacea W. et K. и др., не придавая однако растительности мезофильного, специфического для луговой лесостепи характера.

Из бобовых наблюдается изобилие вида Vicia cracca L., тогда как другие виды сравнительно немногочисленны.

Нужно отметить, что в ареале этой ассоциации, на небольших участках встречается, как вторичное явление, микроассоциация из Stipa, lessingiana + Chrysopogon gryllis + Salvia nutans, что свидетельствует о наличии менее засушливых экологических условий, чем в предыдущей формации.

В ассоциациях на лесостепных полянах, развивающихся на черноземах типа рендзин (на известняковом субстракте), встречаются виды, как Scutellaria orientalis, Adonis Wolgensis Stev., Centaurea stereophylla Bess., Trinia kitaibelii M. B. и др.

Обладая обильной растительностью, разнотравно-ковыльно-типчаковая ассоциация является одной из наиболее продуктивных, с урожаями до 9000 кг/га зеленой массы очень высокой кормовой ценности [15], но встречается она лишь на ограниченных площадях. Поэтому значение этой ассоциации заключается, преимущественно, в том, что она является показателем перспективных возможностей местной кормовой базы.

III. **Лесостепные формации** вследствие масивных вырубок лесов в прошлом, находятся в стадии сильного остепнения и мало чем отличаются от предыдущих ассоциаций.

Б. СТЕПНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ФОРМАЦИИ

IV. Бородачево-полынково-молочаево-тонконоговая формация (Poa bulbosa—Artemisia austriaca—Botriochloa ischaemum—Euphorbia stepposa)

Эта формация является наиболее распространенной на нынешних добруджских пастбищах, занимая свыше 90% всей их площади. Она встречается от суходолов и склонов долин до холмов лесной зоны и развивается на всех типах почв, до щебенистых включительно [14].

Таблица 3

Разнотравно-ковыльно-типчаковая ассоциация (Festuca vallesiaca + + Stipa lessingiana + diversae)

Флористический состав

	A + D	F %		A + D	F %
			Злаковые 25—50 %		
Festuca vallesiaca	2—3	100	Botriochloa ischaemum	1—2	60
Stipa lessingiana	1—2	100	Chrysopogon gryllus	+—2	60
Stipa capillata	+—1	100	Poa bulbosa	+—1	60
Koeleria gracilis	+	80	Phleum phleoides	+—1	40
Agropyrum cristatum	1—2	80	Bromus inermis	+—2	40
Agropyrum repens	+—1	80	Bromus japonicus	+—1	40
Hierocloe odorata	+—2	80	Bromus fibrosus var. dobrogensis	+—1	20
Poa pratensis ssp. angustifolia	+—1	60			
			Осоковые—редки		
Carex praecox	+				
			Бобовые 5—7 %		
Medicago falcata	1—2	80	Vicia cracca	1—3	80
Coronilla varia	+—1	80	Melilotus albus	+—1	60
Astragalus austriacus	+—1	60	Lathyrus versicolor	+—1	60
Astragalus onobrychis	+—1	40	Cytisus albus	+—1	40
			Разнотравье 35—45 %		
Filipendula hexapetala	+—1	60	Salvia nemorosa	+—1	60
Potentilla recta	+—1	60	Salvia nutans	+—1	40
Fotentilla argentea	+—1	60	Dictamnus albus	+—1	20
Polygala major	+—1	60	Cerinthe minor	+—1	20
Adonis vernalis	+	40	Veronica spicata	+—1	40
Anchusa italica	+	40	Veronica jacquini	+—1	40
Stachys arenaria-formis	+—1	60	Verbascum nigrum	+	40
Ajuga laxmannii	+—1	40	Phlomis pungens	+—1	40
Campanula sibirica	+	40	Phlomis tuberosa	+	20
Inula ensifolia	+—1	60	Aspersula cynanchica	+—1	40
Inula hirta	+	40	Lychnis coronaria	+	20
Haplophyllum biebersteinii	+—1	40	Muscari racemosum	+	40
Galium verum	+—1	60	Plantago lanceolata	+	40
Trinia kitaibelii	+	20	Agrimonia eupatoria	+	40
Tragopogon dubius	+—1	40	Ornithogalum fimbriatum	+	20
Thalictrum minus	+—1	20	Chrisanthemum corymbosum	+	20
Falcaria sioides	+—1	40	Dianthus leptopetalus	+	20
Paeonia tenuifolia	+—1	20	Seseli tortuosum	+	20
Vinca herbacea	+—1	20	Linum hirsutum	+	20
Achillea neilreichii	+—1	20	Linum perenne	+	20
			Artemisia austriaca	+—2	20
			Древесные породы		
Amygdalus nana	1—2	60	Crataegus monogyna	+—2	40
Prunus spinosa	1—2	40	Cornus mas	+—1	20

Растительность этой формации производная от коренной целины, разрушенной усиленной пастьбой. Различаются две группы ассоциаций: одна представляет собой деградированную целину в стадии сбоя или толоки, образовавшейся усиленной пастьбой, а другая представляет собой стадию выгона, с совершенно разрушенной чрезмерной пастьбой целиной [17]. Следует отметить, что эти деградированные до стадии сбоя и выгона пастбища в Добрудже никогда не пахались и являются исключительно результатом пастбищной дегрессии.

а. Группа производных ассоциаций с деградированной интенсивной пастьбой целиной состоит из множества ассоциаций, находящихся в различной стадии дегрессии, как например: acc. Poa bulbosa + Artemisia austriaca; acc. Poa bulbosa; acc. Botriochloa ischaemum + Poa bulbosa + Euphorbia stepposa; acc. Botriochloa ischaemum; acc. Poa bulbosa + Botriochloa ischaemum + Artemisia austriaca + Euphorbia stepposa и др.

4. *Бородачево - полынково - молочаево - тонконоговая ассоциация* (Poa bulbosa + Artemisia austriaca + Botriochloa ischaemum + Euphorbia stepposa)

Эта ассоциация, эдификаторами которой являются несколько кодоминантов, — наиболее характерная и распространенная на деградированных степных пастбищах Добруджи.

В флористическом отношении она состоит преимущественно из ксерофитов-многолетников, и однолетников как например: Poa bulbosa L., Botriochloa ischaemum (L.) Keng., Artemisia austriaca Jack., Euphorbia stepposa Zoz., E. seguiriana, Ceratocarpus arenarius L. и др. Виды Euphorbia зачастую преобладают на пастбищах, составляя до 50—80% растительности и образуя особый пейзаж, характерный для пастбищ нынешней добруджской степи (таблица 4).

В структурном отношении растительность этой ассоциации является скорее комплексом ассоциаций, состоящих из разнообразных микроассоциаций с преобладанием то Poa bulbosa L., то Botriochloa или Artemisia austriaca Jack., к которым присоединяются как виды Euphorbia, так и другое степное разнотравье. Сложность ассоциации зависит не столько от разнообразия экологических условий (характера и глубины субстрата, неровностей нанорельефа и проч.), сколько от различной интенсивности пастбищной дегрессии, которая в условиях теплого и сухого климата ведет к комплексности и мозаичности растительного покрова.

Из бобовых зачастую встречаются Medicago falcata L. var. romanica Prod., Astragalus onobrychis L. и множество других однолетников, как например: Medicago minima (L.) Bartl., M. rigidula (L.) Desv., M. orbicularis (L.) All., Trigonella monspeliaca L. и др. В этой ассоциации еще сохраняются многие элементы коренной степной растительности как Festuca vallesiaca Schleich., Agropyrum cristatum (L.) R. et Sch., Bromus fibrosus Hack. var. dobrogensis Prod., Medicago

falcata L. var. romanica Prod. Achiella coarctata Poir. и другие, как доказательство их целинного происхождения.

Таблица 4

Бородачево-полынково-молочаево-тонконоговая ассоциация
(Poa bulbosa + Artemisia austriaca + Botriochloa ischaemum + Euphorbia stepposa)

Флористический состав

	A + D	F %		A + D	F %
			Злаковые 50—85 %		
Poa bulbosa	2—4	100	Cynodon dactylon	+—2	50
Botriochloa ischaemum	1—2	100	Festuca vallesiaca	+—1	50
Bromus tectorum	+—2	75	Stipa capillata	+	25
Bromus japonicus	+—2	50	Stipa lessingiana	+	10
Bromus squarrosus	+—2	75	Chrysopogon gryllus	+	10
Bromus hordeaceus	+—1	25	Koelaria brevis	+	10
Bromus dobrogensis	+	25	Phleum phleoides	+	10
Agropyrum cristatum	+	25	Hierochloe odorata	+	10
			Бобовые 5—15 %		
Medicago minima	1—2	100	Astragalus hamosus	+	50
Trigonella monspeliaca	+—2	75	Astragalus onobrychis	+	20
Medicago falcata	+—1	50	Astragalus glaucus	+	10
Medicago lupulina	+—1	50	Coronilla varia	+	20
Medicago rigidula	+	25	Trifolium parviflorum	+	10
Medicago orbicularis	+	10	Trifolium campestre	+	10
			Разнотравье 30—45 %		
Artemisia austriaca	2—4	100	Achillea leptophylla	+	25
Euphorbia stepposa	1—3	100	Achillea coarctata	+	25
Artemisia maritima	+	10	Verbascum phlomoides	+	25
Euphorbia seguieriana	+—2	50	Rumex acetosella	+	25
Eryngium campestre	+—2	90	Carduus nutans	+	25
Achillea setacea	+	75	Carduus hamulosus	+	25
Plantago lanceolata	+—1	75	Marrubium peregrinum	+	25
Centaurea diffusa	+—2	75	Cichorium intybus	+—1	25
Thymus marschallianus	+—2	75	Asperula humifusa	+	25
Chondrilla juncea	+	50	Asperula cynanchica	+	25
Poterium sanguisorba	+	25	Satureja acinos	+	25
Satureja brauneana	+	10	Dianthus nardiformis	+	25
Kochia prostrata	+	25	Linum austriacum	+	25
Potentilla argentea	+	25	Taraxacum serotinum	+	25
Seseli tortuosum	+	25	Ceratocephala orthoceras	+	25
Campanula romanica	+	25	Cerastium semidecandrum	+	25
Senecio vernalis	+	25	Holosteum umbellatum	+	25
Draba verna	+	25	Scleranthus annuus	+	25
Arenaria serpyllifolia	+	25	Micropus erectus	+	25
Alyssum desertorum	+	25	Veronica triphyllos	+	25
Erodium cicutarium	+	25	Veronica praecox	+	25
Geranium pussillum	+	25	Capsella bursa pastoris	+	25
Myosotis micranthos	+	25			

Развитие и смена растительности этих пастбищ очень быстры. Ранней весной преобладающим видом является эфемероид Poa bulbosa

L. с коротким вегетационным периодом—от 45 до 60 дней и максимум производительности в начале мая. Урожайность колеблется от 1800 до 2500 кг/га зеленой массы посредственной кормовой ценности [15]. Летом злаки на этих пастбищах, в течение почти всего пастбищного сезона, остаются сухими и непродуктивными, будучи заглушены молочаем и полынком, которых скот избегает.

5. *Бородачевая ассоциация* (Botriochloa ischaemum)

В отличие от других районов страны, где бородач растет обычно на южных теплых склонах и где образует вторичные интразональные ассоциации, в Добрудже он, хотя и поселяется как вторичная ассоциация, распространен на тысячах гектаров как на пологих склонах холмов всех экспозиций, так и на плакорах, особенно там, где коренная целина и черноземный слой уничтожены до почвообразующей породы, которой обычно является лёсс. Особенно мощно бородач развивается на пологих склонах, покрытых толстым слоем лёсса, где он образует плотные массивы, как доказательство того, что этот южный ксерофитно-термофильный вид находит в Добрудже особенно благоприятные условия существования. Следует отметить так же и тот факт, что в Добрудже бородач растет и на каменистых почвах с обнаженной породой.

Флористический состав этой ассоциации в большинстве случаев намного беднее предыдущих, так как ее эдификатор (Botriochloa) преобладает в растительности, составляя от 75—90%. Из злаков ему сопутствуют обычно однолетники — Bromus squarosus L., B. tectorum L., B. japonicus L. и, в меньшей степени, многолетники — Festuca vallesiaca Schleich, Agropyrum cristatum (L.) E. et Sch. и др. Бобовых очень мало и представлены они теми же видами, как и в предыдущих ассоциациях, — Medicago minima (L.) Bartl., Medicago falcata L., Trigonella monspeliaca L., Astragalus austriacus Jack. и др. Разнотравья также мало, причем на 100 кв. м. едва можно встретить 10—15 видов, как например Artemisia austriaca Jack., Achillea setacea, A. coarctata Poir, Chrisanthemum millefoliatum Willd., Asperula cynanchica L., Echinops ritro L., Centaurea diffusa Lam. и др. Следует отметить также, что хотя Botriochloa и средиземноморского происхождения, все же в образуемой этим преобладающим видом ассоциации имеется лишь очень немного южных элементов и эндемов, по-видимому, вследствие вторичного происхождения и крайне деградированного состояния растительности.

Вид Botriochloa ischaemum имеет очень длинный вегетационный период и выколашивается обычно в середине июля. Урожайность его в большинстве случаев посредственная — от 1600 до 3600 кг/га зеленой массы, которая поедается животными лишь в молодой стадии, так как после выколашивания скот ее не поедает. [14].

б. Группа степных производных ассоциаций в стадии выгона, без целины.

Состоит из множества ассоциаций, как например: acc. Bromus squarrosus + B. japonicus + B. tectorum; acc. Bromus japonicus + Polygonum aviculare; acc. Bromus japonicus + Atriplex talarica; acc. Ceratocarpus arenarius; acc. Salsola ruthenica и другие.

6. *Кострово-однолетниковая ассоциация* (Bromus squarrosus + B. japonicus + B. tectorum)

Растительность этой комплексной ассоциации почти целиком состоит из однолетников с преобладанием однолетних видов Bromus, развивающихся в виде популяций или микроассоциаций. На выпасах с более песчаной почвой преобладают виды Ceratocarpus arenarius L. и Salsola ruthenica L.

Из бобовых однолетников местами встречаются в изобилии: Medicago minima (L.) Bartl., M. rigidula L., Trigonella monspeliaca L. Из однолетнего разнотравья чаще других встречаются, иногда даже в изобилии, виды Cerastium semidecandrum, Allysum desertorum Stapf., Myotis micrantha L., Valerianella lasiocarpa Stev., Ceratocephala orthoceras Br., Holosteum umbellatum L., Androsace maxima L., Veronica triphyllos Fr. и другие. Многолетники встречаются также и в этих фитоценозах, и в первую очередь — Artemisia austriaca Jacq., Eryngium campestre L., Euphorbia seguieriana Neck., но лишь в очень небольших количествах, будучи подчинены однолетним видам (таблица 5).

Эта ассоциация обычно встречается на выпасах по всей Добрудже в особенности в южной и юго-западной ее частях, где занимает в большинстве случаев значительные площади. Ее вегетационный период такой же короткий, как и у ассоциации с Poa bulbosa L.: они бывают зелеными только ранней весной, после выпаса остаются высохшими до самой осени.

Урожайность растительности этой ассоциации в большинстве случаев низкая, в среднем около 2000 кг/га зеленой массы посредственного кормового достоинства [15].

ЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПНЫХ ФОРМАЦИЙ И АССОЦИАЦИЙ ДОБРУДЖИ

Из геоботанического анализа изучавшихся нами степных ассоциаций Добруджи сравнительно с соседними ассоциациями в стране и за рубежом, обнаруживается существование тесной связи их с украинскими южными причерноморскими степными формациями, простирающимися до РНР. Однако, вместе с тем выявляется и специфический характер отличающихся от них добруджских степей, более богатых южными и средиземноморскими флористическими элементами, отражающими специфические экологические условия: более южное географическое положение, континентальный климат со средиземномор-

ским влиянием, преобладание карбонатных черноземов и т.д. — обстоятельства, которые оправдывают выделение их в особую группу при черноморско-добруджских ассоциаций, как это было показано выше.

Таблица 5

Кострово-однолетниковая ассоциация (Bromus squarrosus + B. japonicus + B. tectorum)

Флористический состав

	A + D	F %		A + D	F %
			Злаковые 65—95 %		
Bromus squarrosus	3—4	100	Agropyrum repens	+	25
Bromus japonicus	2—3	100	Festuca pseudovina	+—2	50
Bromus tectorum	2—3	100	Chrysopogon gryllus	+—1	25
Bromus hordeaceus	2—3	90	Stipa capillata	+	10
Poa bulbosa	+—2	100	Koeleria brevis	+	10
Festuca vallesiaca	+—1	75	Aegylops cylindrica	+	10
Botriochloa ischaemum	+—1	50	Hordeum leporinum	+	25
Agropyrum cristatum	+	25	Poa angustifolia	+	10
			Бобовые 5—15 %		
Medicago minima	+—2	100	Melilotus officinalis	+	50
Medicago falcata	+—1	85	Trifolium arvense	+	50
Medicago rigidula	+	50	Trifolium campestre	+	25
Trigonella monspeliaca	+	50	Astragalus onobrychis	+	25
Trigonella coerulea	+	25	Astragalus hamosus	+	25
Onobrychis gracilis	+	25	Lathyrus tuberosus	+	25
Coronilla varia	+	25			
			Разнотравье 10—30 %		
Artemisia austriaca	1—25	100	Eryngium campestre	+—2	85
Arenaria serpyllifolia	+— 1	100	Adonis flammeus	+	50
Micropus erectus	+— 2	100	Veronica triphyllos	+	50
Plantago lanceolata	1— 2	85	Erodium cicutarium	+	50
Cerastium semidecandrum	+— 1	85	Anthemis tinctoria	+	25
Alyssum desertorum	+— 2	85	Orlaya grandiflora	+	10
Erysimum diffusum	+	50	Lapulla echinata	+	50
Erysimum repandum	+	50	Valerianella lasiocarpa	+	25
Draba verna	+	50	Euphorbia stepposa	+	25
Senecio vernalis	+	50	Euphorbia seguieriana	+	25
Androsace maxima	+	50	Euphorbia dobrogensis	+	10
Holosteum umbellatum	+	50	Teucrium polium	+	10
Scleranthus annuus	+	50	Thymus marschallianus	+	10
Lithospermum arvense	+	50	Achillea setacea	+	10
Achillea neilreichii	+	10	Salvia nutans	+	20
Achillea coarctata	+	10	Salvia nemorosa	+	20
Crysanthemum millefoliatum	+	20	Ceratocarpus arenarius	+	20
Carduus nutans	+	20	Adonis vernalis	+	20
Carduus hamulosus	+	20	Chondrila juncea	+	20
Centaurea diffusa	+	20	Crepis tectorum	+	20
Reseda lutea	+	20	Potentilla argentea	+	20

Что же касается распространения нынешних степных ассоциаций и формаций внутри области, то установление его чрезвычайно затруд-

нительно вследствие того, что коренные степные ассоциации, на которых должна основываться закономерность зонального распределения в настоящее время редки, занимают ограниченные площади и неравномерно распределены по территории. Поэтому сколько-нибудь прибли-

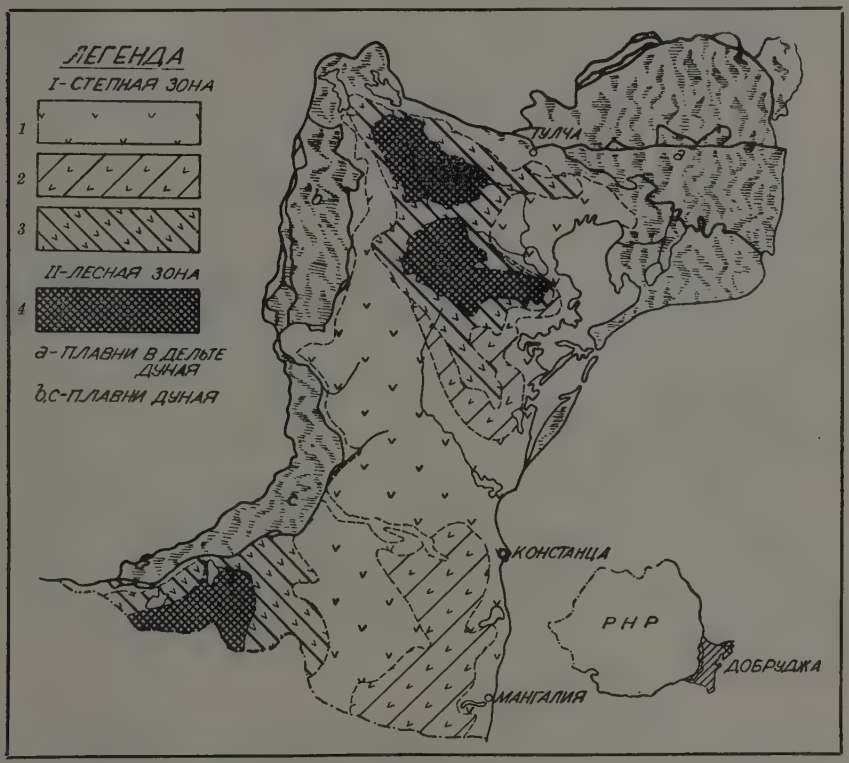


Рис. 1. — *Зональные степные формации Добруджи*

I *Степная зона*

1 — Типчаково-ковыльная формация (Festuca vallesiaca-Stipa capillata — S. lessingana).

2 — Разнотравно-ковыльно-типчаковая формация (Festuca vallesiaca — Stipa lessingiana — diversae).

3 — Лесостепные древесные и травянистые формации (Diversae — Festuca vallesiaca — Stipa sp.).

II *Лесная зона*

4 — Лесные формации с Quercus — seria sessilis, Q. pedunculiflora и Q. pubescens.

зительное зональное распределение этих ассоциаций и формаций возможно лишь на основе коррелятивных естественных факторов, и в особенности, в связи с типами почв, которые являются единствен-

ным верным реликтовым свидетельством состава прежних коренных целинно-степных формаций, под которыми эти почвы образовались в историческом прошлом.

Таким образом, основываясь на структуре и флористическом составе встречающихся ныне коренных целинно-степных ассоциаций и формаций, рассматриваемых в связи с типами почв, на которых они развиваются [4], мы попытались дать временную схему зонального их распределения по добруджским степям. (см. картосхему, рис. 1).

Эта схема значительно отличается от карты Тр. Сэвулеску [18] в отношении распределения основных степных формаций Добруджи, так как основана преимущественно на почвенной корреляции, которая, как нам представляется, лучше выявляет специфическую зональность этой области и лучше согласуется с общей зональностью советских южных причерноморских степей.

Из этого распределения видно, что коренные степные формации Добруджи следуют закономерностям долготной зональности, простираясь с севера на юг под влиянием зонального распределения почв и климата вдоль гор карпатской дуги, хотя вся область входит в восточно-европейский ряд широтной зональности (Лавренко и Сочава, 10). Лесные формации в Добрудже связаны исключительно с орографическими условиями холмистой и горной местности в этой области, распределение которых следует по закономерностям высотной зональности или поясности.

Что касается вторичной степной формации с преобладанием Poa bulbosa + Artemisia austriaca + Botriochloa ischaemum + Euphhorbia sp., то вследствие того, что она является результатом деятельности человека, она распространена по всей степной территории до гор и не может учитываться ни при зональности, ни в качестве экологического показателя, будучи лишь вторичным и переходящим явлением.

ВЫВОДЫ

1. Степные ассоциации Добруджи принадлежат к двум типам формаций, из которых одни являются характерными для коренной степной растительности и отражают почвенно-климатические и историко-географические условия области, а другие представляют собой вторичные ассоциации, производные от коренной целины, как результат пастбищной дегрессии в течение последних столетий.

2. Ассоциации коренной степной целины в Добрудже по структуре растительности весьма сходны с украинскими причерноморскими степными формациями, продолжением которых они являются; однако, обилие в них южных средиземноморских флористических элементов и наличие множества локальных эндемов, отражающих специфические экологические условия области, оправдывают выделение их в особые группы причерноморско-добруджских ассоциаций.

3. Коренные степные ассоциации и формации Добруджи, будучи комплексными индикаторами экологических условий области, указывают на большие возможности создания прочной кормовой базы для развития местного животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. BORZA AL., *Ghidul fitogeografic al Romîniei*, Cluj, 1931.
2. BORZA AL., *Caracterul şi arondarea geobotanică a vegetaţiei lemnoase în regiunile de cîmpie subcarpatice*. Bul. St. (Seria botanică), 1931, **9**, *2*.
3. BRANDZA S., *Vegetaţia Dobrogei*. Bucureşti, 1884.
4. CERNESCU N., FLOREA N., FRIDLAND V., *Solurile din R.P.R. Monografia geografică*. Ed. Acad. R.P.R., 1960.
5. COTEŢ P., MARTINIUC C., *Geomorfologia R.P.R. Trăsăturile fundamentale morfostructurale ale reliefului R.P.R. Monografia geografică a R.P.R.* Ed. Acad. R.P.R., 1960.
6. DONIŢĂ N., LEANDRU V., PUŞCARU-SOROCEANU E., *La carte géobotanique de la R.P. Roumaine (à l'échelle de 1 : 500000)*. Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1960.
7. ENCULESCU P., *Zonele de vegetaţie lemnoasă din Romînia, în raport cu condiţiile orohidrografice, climatice, de sol şi de subsol*. Mem. Inst. geologic, Bucureşti, 1924, **1**.
8. ГЕЙДЕМАН Т. С., *К вопросу о распространении бородача (Andropogon ischaemum) в Молдавской ССР*. Фил. Молд. Акад. Наук СССР, 1958, **12**, *2*.
9. GRECESCU I., *Conspectul florei Romînei*, Bucureşti, 1898.
10. ЛАВРЕНКО Е. П., СОЧАВА В. Б., *Растительный покров СССР*. Москва-Ленинград, 1956.
11. MORARIU T., *Hipsografia R.P.R. Monografia geografică a R.P.R.* Ed. Acad. R.P.R., 1960.
12. ПАЧОСКИЙ И., *Причерноморские степи*. Зап. Имп. Обществ. Сельского Хозяйства южной России, *7—9*, 1908.
13. PRODAN I., *Flora critică a Dobrogei*. Constanţa, 1924.
14. — *Conspectul florei Dobrogei*. Cluj, 1935, 1936, 1939, **1—3**.
51. PUŞCARU-SOROCEANU E., ŢUCRA I., *Pajiştile naturale din Dobrogea, sub aspectul tipologic şi agroproductiv*. Com. Acad. R.P.R., 1959, **9**, *4*.
16. PUŞCARU-SOROCEANU E., *Die Zonen des natürlichen Grünlandes in der Rumänischen Volksrepublik*. Sonderdruck aus Tagungsberichte Nr. 16 der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1959.
17. PUŞCARU-SOROCEANU E., TUCRA I., *Succesiunea vegetaţiei pajiştilor stepice din Dobrogea, sub influenţa păşunatului. Comunicări de botanică (1957—1959) S.S.N.G. din R.P.R.* Bucureşti, 1960.
18. SĂVULESCU TR., *Der biogeographische Raum Rumäniens*. Bucureşti, 1940.
19. СОЧАВА В. Б., *Новая геоботаническая карта Румынии*. Москва, Бот. журн., 1958, *5*.
20. STOENESCU ST., *Clima R.P. Romîne. Monografia geografică a R.P.R.* Ed. Acad. R.P.R., 1960.
21. СУКАЧЕВ В. Н., *Методические указания к изучению типов леса*. Москва-Ленинград, Изд. Акад. Наук СССР, 1957.

Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée — Monaco. Rapports et procès-verbaux des réunions, publiés par les soins de Jean Furnestin, vol. XV, fasc. 3, 362 pages, Paris, 1960.

Grâce aux efforts soutenus de M. Furnestin, le troisième fascicule des rapports et procès-verbaux des réunions de la Commission est paru aussitôt après le précédent.

Il contient les rapports et les mémoires parus sous l'égide des comités suivants : *Comité des Poissons pélagiques* (président : Pr Tortonese, Italie ; vice-président : Pr Demir, Turquie) ; *Comité de Microbiologie marine* (président : Dr Senez, France, vice-président : Pr Cviič, Yougoslavie) ; *Comité des Etangs salés et Lagunes* (président : Pr Petit, France ; vice-président : Mme Schachter, France) ; *Comité de Physique de la mer* (président : Pr Lacombe, France ; vice-président : Pr Menendez, Espagne) ; *Comité de Géologie et Morphologie sous-marines* (président : Pr Segre, Italie ; vice-président : Pr Alfirevič, Yougoslavie).

Sous l'égide de ces cinq comités, un total de 59 mémoires ont été publiés dans ce fascicule : 2 relatifs aux poissons pélagiques ; 8, à la microbiologie marine ; 21, aux lacs salés et aux lagunes ; 18, à la physique de la mer et 10, à la géologie et à la morphologie sous-marines. Les rapports d'activité des cinq comités y sont également compris.

Il serait souhaitable d'analyser les travaux, les plus importants du moins, parus sous les auspices de ces comités, et de signaler les travaux dont les rapports rendent compte, mais le peu d'espace dont nous disposons ne nous le permet pas. Qu'il nous soit donc permis d'insister sur les mémoires concernant la mer Noire, dus aux auteurs soviétiques et roumains.

Signalons en premier lieu deux travaux publiés en collaboration par les chercheurs soviétiques A. A. Majorova, T. E. Safyanova et K. S. Tkachéva, qui peuvent être regardés comme des modèles du genre. Dans l'un de ces travaux, *The distribution and abundance of large horse mackerel* (*Trachurus mediterraneus*), Majorova et Safyanova montrent que, à commencer par 1956, l'aire de répartition et de densité du chinchard méditerranéen dans la mer Noire va en diminuant, ce qui entraîne une baisse de la production. Le fait semble dû à une vitalité diminuée et à une mortalité plus élevée. Les auteurs ont marqué, en 1957, au moyen de plaquettes en matière plastique ou en métal mince, plus de 3 000 exemplaires de chaque espèce de chinchards, transportés par les bateaux loin du rivage. Elles ont pu prouver que, alors que le chinchard commun (*Trachurus trachurus*) est un poisson purement côtier, l'autre (*T. mediterraneus*) est un poisson qui cherche sa nourriture sur les fonds situés à des distances considérables de la côte.

Dans le second travail, *Distribution and conditions of reproduction of Pelamyd* (*Sarda sarda*) *in the Black sea, according to the data of the period 1956—1957*, Majorova et Tkachéva

démontrent que, d'une manière générale, les fluctuations qui surviennent dans la production piscicole sont dues, le plus souvent, à l'importance du stock des reproducteurs.

Ce n'est pas tous les ans que la pélamyde se trouve en abondance dans la mer Noire. On a constaté que, au cours des vingt-cinq dernières années, le stock de pélamyde s'est accru à deux reprises (1938—1945 et 1954—1958), ces deux périodes coïncidant avec celles d'un accroissement numérique de la pélamyde dans le Bosphore et la mer de Marmara. En 1957, la reproduction de la pélamyde a été plus tardive que d'habitude et le frai a été plus abondant ; les conditions de nourriture des larves ont été fort propices dans les deux périodes. Mais tout ceci n'a pas eu de retentissement sur la pêche de l'année. Les auteurs soviétiques estiment que la question de la reproduction de la pélamyde dans la mer Noire et dans la mer Egée est particulièrement digne d'attention.

Sous l'égide du *Comité de Microbiologie marine*, le microbiologiste roumain Mircea Zarma publie deux études dont l'intérêt est relevé par le rapporteur, le Dr Senez, en termes élogieux (p. 26). Il s'agit de

Contribution à l'étude des microorganismes marins anaérobies stricts. Deux espèces nouvelles de bactéries anaérobies isolées à partir du fond de la zone sulfhydrique de la mer Noire. II. Les microorganismes fixateurs d'azote moléculaire dans la mer Noire. Leur rôle dans la productivité biologique de la mer Noire.

Le Professeur E. A. Pora publie, seul ou en collaboration, trois travaux : 1. *L'homéorapie, une notion à préciser dans la physiologie écologique des animaux aquatiques.* 2. *La durée de survie et la consommation d'oxygène chez Idothea baltica de la mer Noire et chez Artemia salina du lac sursalé de Tekirghiol en fonction du rapport ionique du milieu extérieur.* 3. *La modification de la composition ionique du milieu intérieur et de la respiration tissulaire chez l'Anodonta cygnaea, en fonction du rapport ionique extérieur.*

Pora apporte à la science une notion nouvelle, celle de *rapie* ou de *rapport ionique* « qui exprime une relation quantitative existant entre les ions d'un même milieu, soit interne, soit externe ». Selon l'auteur, c'est une notion d'une valeur égale à celle de l'osmose, du pH, de la température, etc. Selon cette conception, les animaux peuvent être groupés dans les catégories suivantes : *sténorapiques* ou *eurырapiques*, *homéorapiques* ou *poïkilorapiques*, catégories comparables à celles de *sténohalins* et *euryhalins*, *sténothermes* et *eurythermes* ou, d'une manière plus générale, de *sténoplastiques* et *euryplastiques*.

Le Dr Senez souligne l'intérêt des recherches du Professeur Pora et de ses collaborateurs en termes des plus élogieux (p. 184).

L'importance de ces recherches est relevée dans le rapport de Mme D. Schachter aussi (pp. 86—87).

D'autres mémoires, sur l'intérêt desquels le même rapporteur attire l'attention (pp. 89—90), sont ceux du Dr M. Băcescu, sur la révision des Cumacés et des Mysidés de la mer Noire (126 pp.), ainsi que son intéressante étude écologique sur la biocénose des sables à *Corbulomya maeotica* Mill. (en collaboration avec Elena Dumitrescu, V. Manea, Fr. Pór et R. Mayer), étude qui a été distinguée, au cours de la dernière session de l'Académie de la République Populaire Roumaine, du prix « Emile Racovitza ».

Les travaux consacrés à l'écologie générale, faunistique, et phytoplancton, dus aux chercheurs roumains Vasilescu-Marinescu, M. Skolka, M. G. Marcoci, N. Ionescu, C. Pleşa M. Şerban, ne sont pas oubliés non plus.

Des études sur les poissons de la mer Noire, dues à Lucia Popescu et C. Ruga, à A. Popescu-Gorj et Magdalena Dumitru, à V. Leonte et C. Ruga, sont également citées ainsi que d'autres travaux dignes d'attention, sur lesquels le manque d'espace ne nous permet pas d'insister.

Le Comité de Physique de la mer (rapport du Pr Lacombe, pp. 217—220) présente les travaux effectués en haute mer par les organes d'océanographie méditerranéenne yougoslaves, italiens et français, au cours de la période septembre 1956—octobre 1958, coïncidant avec l'« Année géophysique internationale », et insiste sur les rapports d'étroite collaboration qui ont existé entre ces divers organismes.

Le Comité de Géologie et Morphologie sous-marines (rapport du Pr Segre, pp. 280—283) met en relief l'importance des travaux effectués dans ce domaine, soulignant tout particulièrement l'intérêt de la *documentation photographique* présentée par J.-Y. Cousteau, l'auteur des trois films si connus, films d'un grand intérêt scientifique et général. Avec des résultats exceptionnels, ce dernier a filmé les fonds marins, à de grandes profondeurs, et a publié toute une série de cartes bathymétriques, qui serviront à l'élaboration d'une carte bathymétrique générale de la Méditerranée.

En ce qui concerne la *Géophysique*, les possibilités d'un plan de collaboration, en vue de procéder à des levers gravimétriques et géomagnétiques de la Méditerranée, ont été envisagées.

Les divers travaux ont également abouti à formuler les desiderata suivants : établissement de réseaux de radio-navigation recouvrant la Méditerranée entière ; connaissance de l'écorce terrestre sous la Méditerranée par de fortes explosions sous-marines provoquées, en corrélation avec les essais analogues effectués récemment par la Commission des explosions alpines, faisant partie de la Commission séismologique européenne ; élaboration de certaines cartes, de l'Europe notamment, par la Sous-Commission des cartes tectoniques, dont le secrétaire est le Professeur A. Bogdanoff, de l'Institut de Géologie de Moscou.

C. Molaş

W. ZIMMERMANN, *Die Phylogenie der Pflanzen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1959. 777 Seiten. 325 Abbildungen.

Das Handbuch der Phylogenie der Pflanzen von Walter Zimmermann, Professor an der Universität Tübingen (Bundesrepublik Deutschland) gibt einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse auf diesem Wissensgebiet. Die phylogenetischen Forschungen entwickelten sich gleichzeitig mit den anderen Zweigen der deskriptiven Botanik und erreichten ihren Höhepunkt in den letzten 4 Jahrzehnten als Folge der bedeutenden paläobotanischen Entdeckungen. Der Verfasser behandelt insbesondere die Phylogenie der vegetativen und generativen Organen, sowie die Phylogenie des Generationswechsels. Die Forschungsmethode besteht in der Ableitung der Eigenschaften der gegenwärtigen Pflanzen aus den Primordialeigenschaften der fossilen Pflanzen, welche nach Möglichkeit, auch experimentell geprüft wird.

Der Autor betrachtet die Entwicklung der Pflanzen — welche ein offenes System mit andauerndem Wachstum und zahlreichen Meristemen (Cambien, Vegetationspunkten, usw.) bilden — als eine durch erbliche Änderungen hervorgerufene Modifikation der ontogenetischen Entwicklung ; diese Entwicklungsart wird „Hologenie" genannt. Die Sippen wiederholen ihre Eigenschaften im rhythmischen Zyklus : generative Zelle — Wachstum und Erreichen des Fortpflanzungstadiums der Pflanze — generative Zelle, usw. Im Kreislauf dieses Zyklus können erbliche Modifikationen auftreten, welche die spezifischen Variationsgrenzen überschreiten, und es bilden sich neue Sippen, deren ontogenetischer Zyklus den Zyklus der ursprünglichen Sippe phylogenetisch fortsetzt. Dadurch gelingt es dem Verfasser in verdienstvoller Weise ein gültiges

Verhältnis zwischen Ontogenie und Phylogenie festzulegen. Die Theorie der Hologenie hat auch in der Rumänischen Volksrepublik Interesse hervorgerufen (Traian Săvulescu, *De la practica domesticirii plantelor la principii biologice generale* (Von den Anfängen des Pflanzenbaus zu den Prinzipien der allgemeinen Biologie) Bukarest 1949 und M. Guşuleac, *Considération sur la phylogénie des Cormophyles*, Cluj 1949).

Im ersten und umfangreichsten Teil des Handbuches werden Ursprung und Entwicklung der allgemeinen Eigenschaften der großen Sippen behandelt, welche vom Verfasser in *Probionta* (Viren), *Acaryobionta* (Blaugrüne Algen und Bakterien), *Caryobionta* mit *Thallus* (Algen und Pilze) und *Caryobionta* mit *Cormus* (*Bryophyta*, *Psilophyta*, *Lycophyta*, *Sphenophyta*, *Naeggerathiophyta* und *Pterophyta*) eingeteilt werden. Die Fülle des paläobotanischen Materials ermöglichte eine ausführliche Behandlung der Kapitel über die Phylogenie der Pterophyten mit ihren wichtigsten Klassen: *Filices*, *Gymnospermae* und *Angiospermae*. Der Verfasser legt großes Gewicht auf den Unterschied zwischen den Sporophyten der höheren Kormophyten und den Gametophyten der Bryophyten. Dieser wurde auch von M. Guşuleac betont. Die Entdeckung der Gattung *Rhynia* (1917—1921) war von grundlegender Bedeutung für das Verständnis der Entwicklung der Kormophyten: ausgehend von dem Thelom der Rhynalen, mit der Thallusstruktur mit vielen Differenzierungen in der Richtung zum Cormus, kann man die Entwicklung der äußeren Morphologie, der Anatomie und der Fortpflanzung der Kormophyten ableiten.

Bei den Rhynalen kann man zunächst eine Reihe paralleler Gruppen absondern, wie: *Lycophyta*, in der gegenwärtigen Flora von *Lycopodium* und *Selaginella* vertreten, gekennzeichnet durch dichte, nadelige Blätter und Sporangien in deren Achsel, *Sphenophyta* die heute durch die Gattung *Equisetum* vertretenist, mit verkümmerten Schuppenblättern, mit gegliederten und in quirlständige Äste verzweigten Halmen und mit Sporangien am Gipfel. Eine komplexe Entwicklung fand bei den Pterophyten statt, welche am zahl- und formreichsten vertreten sind. Diese haben einen polyphyletischen Ursprung, der sich durch verschiedene Aufbaustufen ihres Körpers bemerkbar macht; so kann man unterscheiden: die entferntere Gruppe der *Ophioglossaceen*, die einheitlichere Gruppe der *Maraltiaceen*, *Osmundaceen* und *Filiceen*, die auf einer höheren Stufe stehende Gruppe der *Hydropteriden*, bei welcher die Heterosporie fortgeschrittener ist als bei *Selaginella* unter den Lycophyten; die Gruppe mit der höchsten Aufbaustufe wird von den Phanerogamen gebildet.

Die gegenwärtigen Vertreter der Phanerogamen werden ihrem Ursprung nach unterschieden, *Coniferae* und *Ginkgoinae* haben sich aus den *Cordaitophylen* abgesondert, *Cycadinae*, *Gnetinae* und *Angiospermae* aus *Pteridospermen*. Bei den *Angiospermen* wird kurz der Ursprung der wichtigeren Familien gezeigt. Bei allen im Handbuch behandelten Sippen, werden ausführlich, aber ohne den Text zu überladen, die morphologischen, anatomischen und selbst ökologischen (bei Befruchtung und Blütenanpassung) Einzelheiten beschrieben, insofern sie für die Phylogenie von Bedeutung sind.

Der zweite Teil des Handbuches gibt einen kurzen, aber ziemlich umfassenden Überblick über die Geschichte der Flora in verschiedenen geologischen Zeitaltern, welche durch das Vorherrschen gewisser Taxone charakterisiert sind. Die Forschungen im Pliozän und Quaternär werden benützt um das Areal mancher Typen der gegenwärtigen Arten zu erklären (Endemismen, Arten mit ununterbrochenem oder unterbrochenem Areal, usw.).

Das letzte Kapitel behandelt kurz einige Gesetze der Phylogenie, als Massenwirkung betrachtet, betreffend die Differenzierung der Sippen, Korrelation, Kompensation, Homologie, Erscheinen und Verschwinden der Sippen, Verhältnis zwischen Ontogenie und Phylogenie usw. Der Verfasser erklärt die Ursachen der Entwicklung von dem Standpunkt der Mutation.

Das Handbuch ist jedem Naturforscher eine unersetzliche Quelle auf dem Gebiet der Entwicklung der Pflanzeneigenschaften. Dem Verfasser ist es gelungen, aus dem Labyrint

des Tatsachenmaterials ein Nachschlagwerk zu schaffen, in welchem man mit Leichtigkeit das bisher auf dem Gebiet der Pflanzenphylogenie angehäufte Material auffinden kann. In vielen Problemen der Phylogenie steht er auf einem gesunden Standpunkt ; da er sich ausschließlich mit den morphologischen Problemen der Phylogenie beschäftigt ist es ihm aber nicht gelungen, die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Pflanzeneigenschaften und den Umweltbedingungen zu klären. Obwohl es nicht formuliert wird, kann man schließen, daß der Verfasser der Auffassung ist, daß die inneren Faktoren für die Entwicklung entscheidend sind und oft läßt er sich von einer teleologischen Auslegung leiten.

C. C. Georgescu

OLGA SĂVULESCU, EUGENIA ELIADE, VICTORIA SEVCENCO et ELENA POPA, *Lucrări practice de fitopatologie* (Travaux pratiques de phytopathologie), Ed. de Stat didact. pedagog. 1960, 1 vol., 319 pages.

Le manuel *Travaux pratiques de phytopathologie*, représente la synthèse de l'expérience que les auteurs ont acquise au cours des ans, par des travaux de laboratoire avec les étudiants de la Faculté des Sciences Naturelles et de l'Institut Agronomique. L'initiative de ce travail, qu'il a encouragé et dirigé, revient au Professeur Traian Săvulesco, titulaire de la chaire de Phytopathologie à la Faculté des Sciences Naturelles de Bucarest et fondateur de la phytopathologie roumaine.

L'apparition du manuel de *Travaux pratiques de phytopathologie* est saluée avec satisfaction tant par les étudiants, dont il facilite le travail en laboratoire tout en les aidant à s'approprier et à mieux fixer, par des exemples pratiques, les connaissances théoriques acquises aux cours, que par les spécialistes et chercheurs du domaine de la protection des plantes, pour lesquels ce manuel représente un guide sûr et pratique dans leur travail de reconnaissance des maladies des plantes cultivées et des agents pathogènes qui les causent.

L'ouvrage comprend 319 pages et est divisé en trois parties. La première partie donne des notions générales sur les maladies des plantes ; la seconde est consacrée à la description des maladies des plantes cultivées, dues aux virus, bactéries et champignons, ainsi qu'aux maladies physiologiques et anthophytoses ; la troisième partie, enfin, donne des notions de technique phytopathologique et mycologique.

La description de chacun des groupes d'agents pathogènes commence par une introduction générale, portant sur leurs morphologie, biologie, place dans la systématique et importance économique, suivie de l'exposé des maladies les plus importantes. Les viroses, les bactérioses et les maladies physiologiques sont présentées par groupes de plantes hôtes ; les mycoses et les anthophytoses sont présentées dans l'ordre systématique. Pour chaque maladie, les auteurs donnent d'abord la description détaillée des symptômes évidents, spécifiques, puis décrivent les caractères microscopiques du parasite, en vertu desquels on peut, dans la plupart des cas, établir le diagnostic précis de la maladie.

Le manuel de travaux pratiques de phytopathologie est présenté dans d'excellentes conditions graphiques ; il est richement illustré de nombre de figures et planches originales et rédigé d'une façon supérieure.

De par sa valeur scientifique et pratique, cet ouvrage vient combler une lacune vivement ressentie dans la littérature roumaine de spécialité.

Neli Stănescu

RECHERCHES GÉOBOTANIQUES COMPLEXES DANS LE NORD DE LA DOBROGEA

Au printemps 1960, le Laboratoire de Géobotanique, de l'Institut de Biologie « Traian Săvulescu », a créé à Babadag, dans le nord de la Dobrogea, un point de recherches stationnaires complexes, sur la végétation.

La région choisie pour ces recherches est particulièrement intéressante de par la richesse et la grande variété de la flore et de la végétation, dues tant à la position géographique de la région qu'à son relief spécifique. On y constate, sur des espaces très restreints, le passage d'une végétation mésophile de forêt, vers la végétation xérophile de steppe, ce qui permet une délimitation plus aisée de l'aire écologique des espèces et des associations.

Les recherches qui se poursuivent à Babadag portent sur tous les aspects de l'unité dialectique végétation-milieu. Ainsi, on y étudie la composition et la structure des associations et leur variabilité saisonnière, la répartition des associations en raison du relief, les régimes des principaux facteurs du milieu (humidité et température) ainsi que la manière dont les espèces dominantes de ces associations réagissent à ces facteurs (notamment au point de vue quantité, par variation de la masse de substance accumulée). La productivité des associations et la biologie de leurs principaux éléments composants sont également étudiées.

En 1960, les études ont porté sur la flore et la végétation d'un territoire assez étendu et, en même temps, des recherches détaillées ont commencé dans trois associations principales : une chênaie mixte (à *Quercus petraea* et beaucoup d'espèces mélangées), une chênaie pure de *Q. petraea* et une chênaie de *Q. pubescens*. Dans chacune de ces phytocénoses, a été installée une station écologique, dotée de tous les appareils modernes, nécessaires pour recueillir et enregistrer les données sur les facteurs climatiques et de sol. En même temps, ont été délimitées des surfaces d'observation et de déterminations diverses de la végétation (transpiration et mesures auxométriques).

En 1961, les recherches détaillées se sont étendues à deux autres associations et des recherches expérimentales ont également été entreprises. En même temps, l'étude de la distribution de la végétation et de ses aspects — au point de vue composition, structure, productivité — continue.

L'étude complexe stationnaire de la végétation naturelle, dont l'initiative revient au Laboratoire de Géobotanique de l'Institut de Biologie «Traian Săvulescu », contribuera à élucider quelques aspects théoriques des relations végétation-milieu et aussi à fournir des éléments servant à asseoir la pratique sylvicole et agricole de la région sur des bases scientifiques.

A. Paucă

ПРИМЕЧАНИЕ

Институт биологии им. Тр. Сэвулеску, Редакционный комитет журнала Revue de biologie желают сделать следующее уточнение:

Работа *Protecţia plantelor în sprijinul zonării producţiei agricole în R.P.R.* (ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ПОМОЩЬ РАЙОНИРОВАНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РНР), опубликованая Издательством Академии РНР и рецензированная в журнале Revue de biologie, 2/1961, была написана целым коллективом авторов: Алис Сэвулеску, Анна Хуля, Елена Букур, Аурел Сэвеску, Мария Ионеску, К. К. Джеорджеску, М. Петреску, Г. Елиеску, Ш. Негру, И. Кэтуняну и Г. Маркеш. Координаторы: Алис Сэвулеску, Анна Хуля и Елена Букур.

RE

Să
co

et
ré
v
m

l
e
I
(
]
!

PRINTED IN RUMANIA

TRAVAUX PARUS AUX ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

BIOLOGIE VÉGÉTALE

* * * *Flora Republicii Populare Romîne*, vol. VII (La flore de la République Populaire Roumaine, VII^e vol.), 663 pp., lei 37,50.

BIOLOGIE ANIMALE

LUDOVIC RUDESCU, **Fauna Republicii Populare Romîne**, vol. II, fasc. 2, **Rotatoria** (La faune de la République Populaire Roumaine, II^e vol., 2^e fascicule, **Rotatoria**), 1194 pp., lei 73.

IOSIF LEPŞI, **Fauna R.P.R. Protozoa**, vol. I, **Rhizopoda**, fasc. 2, **Euamoebidea** (La faune de la République Populaire Roumaine, Protozoaires, I^er vol., Rhizopodes, 2^e fascicule, Euamoebidea), 435 pp., lei 29,70.

D. COMAN, **Fauna R.P.R., Nematoda**, vol. II, fasc. 3, **Mermithidae** (La faune de la République Populaire Roumaine, Nématodes, II^e vol., 3^e fascicule, Mermithidae), 62 pp., lei 2,70.

A. M. COMŞIA, **Biologia şi principiile culturii vînatului** (Biologie et principes de culture du gibier), 588 p., 58 lei.

MIHAI C. BĂCESCU, **Păsările în nomenclatura şi viaţa poporului romîn** (Les oiseaux dans la nomenclature et dans la vie du peuple roumain), 442 pp. + 5 pl., lei 21,60.

* * * **Hidrobiologia**, vol. II. **Lucrările Comisiei de hidrologie, hidrobiologie şi ihtiologie** (Hydrobiologie, II^e vol. Les travaux de la Commission d'hydrologie, hydrobiologie et ichtyologie), 252 pp. + 5 pl., lei 12,40.

* * * **Hidrobiologie**, vol. III. **Lucrările Comisiei de hidrologie, hidrobiologie şi ihtiologie.** Simpozionul „Biologia mării Negre", Constanţa, 25—28 mai 1960 (Hydrobiologie, III^e volume. Les travaux de la Commission d'hydrologie, hydrobiologie et ichtyologie. Le Symposion « Biologie de la mer Noire »), 392 pp. + 7 pl., 17,80 lei.

SCIENCES AGRICOLES

GH. ANGHEL şi colaboratori, **Determinarea calităţii seminţelor** (Détermination de la qualité des semences), 415 pp., lei 25,80.

AMLICAR VASILIU, **Asolamentele raţionale** (Les assolaments rationnels), 194 pp., lei 8,10.

* * * **Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.** (La répartition par zones écologiques des plantes agricoles dans la République Populaire Roumaine), 287 pp., lei 18,50.

* * * **Probleme actuale de biologie şi ştiinţe agricole**. Lucrare dedicată Acad. Prof. G. Ionescu-Şişeşti cu prilejul împlinirii a 75 de ani (Problèmes actuels de biologie et sciences agricoles. Volume dédié au Professeur G. Ionescu-Şişeşti, membre de l'Académie de la R.P.R., à l'occasion de son 75^e anniversaire), 782 pp. + 9 pl., lei 53.

* * * **Ampelografia Republicii Populare Romîne**, vol. II şi III (Ampélographie de la République Populaire Roumaine), II vol., 748 pp. + 41 pl., lei 93; III^e vol., 692 pp. + 38 pl., lei 49,50.

* * * **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Bărăgan.** Cercetări, rezultate, recomandări (Méthodes d'agrotechnie destinées à augmenter le rendement agricole dans le Bărăgan), 305 pp., 13,60 lei.

REVUE DE BIOLOGIE
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Cette publication a paru jusqu'à cette date comme suit :

Tome I, 1956 :

N° 1	édition en langue russe	8,35 lei
	édition en d'autres langues étrangères	11,55 „
N° 2	édition en langue russe	13,00 „
	édition en d'autres langues étrangères	8,30 „

Tome II, 1957 :

N° 1	6,75 „
N° 2	8,75 „

Tome III, 1958 :

N° 1	8,20 „

Tome IV, 1959 :

N° 1	8,70 „
N° 2	9,20 „

Tome V, 1960 :

N° 1—2	8,75 „
N° 3	4,80 „
N° 4	6,60 „

Tome VI, 1961

N° 1	6,10 „
N° 2	6,30 „

Les commandes faites en Roumanie seront adressées, soit directement, soit par la poste, à la

LIBRĂRIA ACADEMIEI R.P.R.
27, Calea Victoriei, București

Pour toute commande faite à l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à

CARTIMEX

Boîte postale	Почтовый ящик	P.O.B.	Postfach
134—135	134—135	134—135	134—135
Bucarest	Бухарест	Bucharest	Bukarest
Roumanie	Румыния	Rumania	Rumänien

ou bien à ses représentants à l'étranger.

I. P. 2 c. — 3580